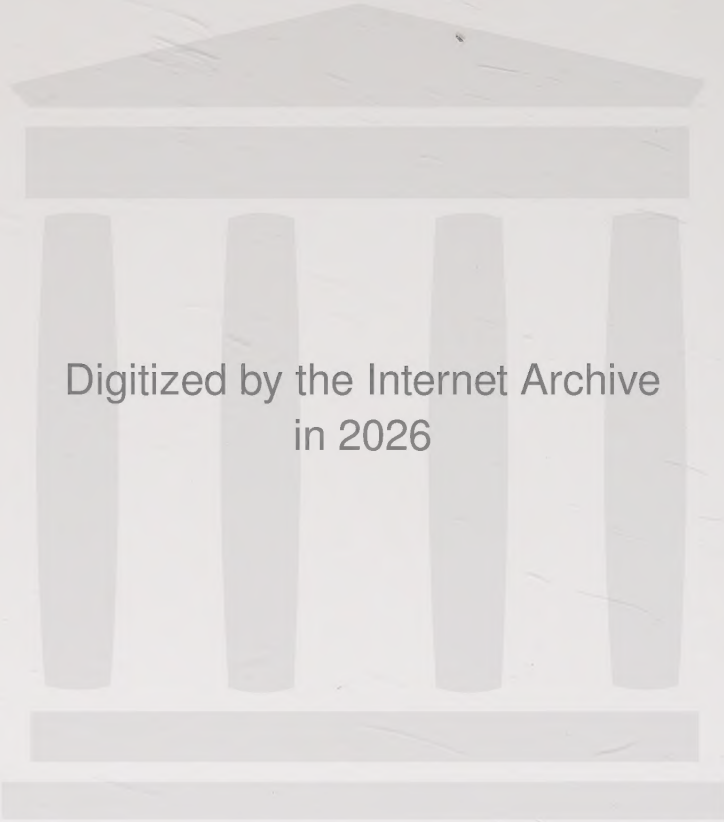


**SPÄTERGEBNISSE NACH
KONSERVATIVER UND OPERATIVER
BEHANDLUNG VON
MALLEOLARFRAKTUREN**

Friedrich Nürnberg
München 1974

1975



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41551907_0006

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität München
(Direktor: Professor Dr. G. Heberer)

**SPÄTERGEBNISSE NACH KONSERVATIVER UND OPERATIVER
BEHANDLUNG VON MALLEOLARFRAKTUREN**

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Friedrich Nürnberger

München 1974



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität München

Berichterstatter:	Prof. Dr. A. Meyer
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. G. Heberer
Dekan:	Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung:	18. 2. 1975
-----------------------------	-------------

INHALTSVERZEICHNIS

A) Einleitung	1
B) Allgemeiner Teil	1
I. Geschichtlicher Überblick	1
II. Anatomie, Beanspruchung und Physiopathologie des OSG	3
III. Klassifizierung der Malleolarfrakturen	6
1. nach LAUGE-HANSEN	6
2. nach DANIS und WEBER	9
a) Luxationsfrakturen	9
b) Stauchungsfrakturen	13
c) andere Knöchelfrakturen	14
IV. Röntgentechnik	15
V. Behandlung der Malleolarfrakturen	16
1. konservativ	16
2. operativ	16
VI. Die Nachbehandlung	21
VII. Komplikationen und Spätschäden	22
1. Arthrosis deformans	22
2. Pseudarthrosen	23
3. Osteomyelitis	24
4. Sudeck-Dystrophie	24
C) Spezieller Teil	26
I. Daten aus den Krankenblättern	26
1. Zahl, Geschlecht, Alter der Patienten; Zeitpunkt der stationären Aufnahme	26
2. Art des Unfalls; Klassifizierung der Frakturen	27
3. Die Behandlung	29
4. Zeitpunkt der Materialentfernung	31
5. Dauer der stationären Behandlung	31
6. Komplikationen	32
7. Pathologische Gelenkverhältnisse	32
II. Ergebnisse aus Fragebögen	33
1. Ruhigstellung in Gips- und Zinkleimverband; Zeitpunkt der Materialentfernung	33
2. Subjektive Behandlungsergebnisse	34
3. Beispiele ungenügender Heilungsergebnisse	38
D) Diskussion	41
E) Zusammenfassung	43
F) Literaturverzeichnis	44

A) EINLEITUNG

Die Frakturen von Innen- und Außenknöchel, oder anders ausgedrückt, die Frakturen im Bereich des oberen Sprunggelenks, sind die häufigsten Bruchverletzungen an der unteren Extremität. Der komplizierte Aufbau und die große statische und funktionelle Belastung dieses Gelenks machen deutlich, daß eine erfolgreiche Behandlung oft schwierig ist.

Bei den Frakturen im Bereich des oberen Sprunggelenks ist in vielen Fällen mit Spätschäden zu rechnen. MATTI gibt an, daß ein Viertel aller Patienten dauernd schwer behindert und in der Arbeitsfähigkeit eingeschränkt bleibt. REIMERS rechnet unter Berücksichtigung des orthopädischen Schrifttums in 30 % der Fälle mit Dauerschäden. WEBER, der nach den Methoden der Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese arbeitet, gibt in etwa 10 % der Fälle ein schlechtes Ergebnis an.

B) ALLGEMEINER TEIL

I. GESCHICHTLICHER ÜBERBLICK

In der Geschichte der Verletzungen des oberen Sprunggelenks lassen sich fünf Perioden gegeneinander abgrenzen: eine klinische, eine experimentelle, eine röntgenologisch klinische, eine konservativ genetische und eine operative Periode.

1. Klinische Periode

Schon HIPPOKRATES (400 v. Chr.) war bekannt, daß eine Luxation des Fußes gegenüber dem Unterschenkel mit Abbrüchen der Knöchel verbunden ist. Erst PETIT (1723) erkennt den Zusammenhang von Frakturen und Bandschäden. Mit COOPER (1823, 1841) erscheint schließlich eine vollständige Aufzählung der Verletzungsmöglichkeiten einschließlich Abbrüche der Tibiakanten.

2. Experimentelle Periode

Als erster erzeugt 1819 DUPUYTREN an der Leiche durch Adduktion und Abduktion des Fußes bei fixiertem Unterschenkel Knöchelverletzungen.

MAISONNEUVE (1834, 1840) kommt durch Außenrotation des in Pronation gehaltenen Fußes zu typischen Frakturen. QUENU (1906, 1907) findet einen vierten Mechanismus und hält ihn für den häufigsten: Außenrotation des Fußes, der nicht in Pronation, sondern in Supination gehalten wird.

LAUGE-HANSEN (1942 - 1963) und BÖHLER (1957) halten noch heute den letztgenannten Mechanismus für die häufigste Gewalteinwirkung: Supinations -

Eversions – Bruch.

Die typischen hinteren, bzw. vorderen Tibiakantenfragmente werden erstmals von EARLE (1828) und v. VOLKMANN (1875) beschrieben. HÖNIGSCHMID bezeichnet die hintere Tibialippe als malleolus tertius. Er hat Ihre Bedeutung als Führung für die Talusbewegung nach dorsal erkannt. CLERMOND (1913) schildert erstmals eine operativ gefundene Syndesmosenruptur und deren Naht.

3. Röntgenologisch – klinische Periode

Erst mittels der Radiographie kann man den Verlauf der Bruchlinien, die Stellung der Fragmente und das Ausmaß der Dislokation beurteilen. Jetzt erst zeigt sich die Häufigkeit der Tibiakantenbrüche und der Gabelsprengungen. Tibiakantenbrüche sind in der Regel mit Knöchelbrüchen kombiniert.

Nach DESTOT (1907 – 1937) bestehen Gabelsprengungen immer dann, wenn die Fibulafraktur höher liegt als der Gelenkspalt des Tibiotarsalgelenks. DUNAND (1878) hält eine Gabelsprengung nur unter der Voraussetzung für möglich, wenn gleichzeitig medial der malleolus tibialis gebrochen oder das lig. deltoideum gerissen ist.

Zur zuverlässigen Diagnose einer Gabellockerung empfehlen KLEIGER (1954, 1956) und L. BÖHLER (1957) sog. „gehaltene“ Radiographien: Weitet sich die Gabel unter manuell erzeugter Pronation des Fußes, ist dies gleichbedeutend mit einer Gabellockerung.

Seit DUPUYTREN (1819) und MAISONNEUVE (1839, 1840) sind immer wieder Klassifizierungen der Knöchelbrüche aufgestellt worden. Auf diese Autoren geht eine auch heute noch, besonders in den USA, gebräuchliche Einteilung von ASHHURST und BROMER (1922) zurück: Abduktions-, Adduktions- und Außenrotationsbrüche.

LAUGE-HANSEN (1942) verbindet seine röntgenologischen und experimentellen Erfahrungen und gliedert die Malleolarfrakturen in 4 Grundtypen auf: Supinations – Eversionsbrüche, Supinations – Adduktionsbrüche, Pronations – Eversionsbrüche, Pronations – Abduktionsbrüche. Die einzelnen Frakturtypen werden wieder in verschiedene Schweregrade unterteilt. Aus der Art der auf dem Röntgenbild erkennbaren Frakturen kann man auf die begleitenden Bandschäden schließen.

Die Einteilung von DANIS (1948) basiert auf einer anderen Betrachtungsweise: Er unterscheidet streng pathologisch – anatomisch Knöchelbrüche mit Fraktur der Fibula distal, in der Höhe und proximal der Syndesmose.

4. Konservativ – genetische Periode

Seitdem klare Vorstellungen über den Unfallmechanismus bestehen (seit DUPUYTREN 1819), werden die Knöchelbrüche in umgekehrter Richtung der Gewalteinwirkung eingerichtet und in einer Korrekturstellung des Fußes zum Unterschenkel festgehalten, welche das andere Extrem der ursprünglichen Dislokationsstellung darstellt. Bis zur knöchernen Heilung wird die Fraktur in korrigierter Stellung ruhiggestellt.

Andere Verfahren, wie Extension mit Heftpflaster, Kirschnerdraht oder Steinmannagel, setzten sich nicht durch. Nach wie vor aber verbleibt nach geschlossener

Behandlung ein verhältnismäßig hoher Prozentsatz unbefriedigender Heilungen: Zum Beispiel findet BORCHARDT (1914) in 25 – 30 %, S. HANSEN (1919) in 20,8 %, MAGNUSSON (1944) in 32,5 %, BISTRÖM (1952) in 40 % der Fälle Fehlheilungen. KRISTENSEN (1949 – 1956) erhält nach herkömmlicher konservativer Behandlung in 58 %, nach genetischer Reposition in 30 % ein unbefriedigendes Resultat.

Trotz dem eher ungünstigen Gesamteindruck über die Leistungsfähigkeit der konservativen Behandlung bei Knöchelbrüchen bleibt eine große Zahl von Unfallchirurgen dieser Behandlungsart weitgehend treu: L. BÖHLER (1957), WATSON JONES (1962), LEWIN (1959), CHARNLEY (1957), FRANCESCHINI u. VANNI (1962), BEDOGNI u. BERGANI (1962) – um nur einige zu nennen.

Die häufigen Fehlschläge beweisen, daß eine absolut exakte anatomische Reposition der verschiedenen Frakturen selten, eine anatomisch korrekte Adaption der begleitenden Bandverletzungen mit unblutiger Behandlung noch seltener gelingt. Aus diesem Grund hat in der Geschichte der Sprunggelenksverletzungen schon lange eine andere Periode begonnen.

5. Operative Periode

v. VOLKMANN (1875) versorgte als erster eine Fraktur des OSG operativ. Mit LANE (1894 – 1921) und LAMBOTTE (1913) beginnt eine systematische operative Frakturbehandlung.

Über die anzuwendende Technik und das Ausmaß der Eingriffe gehen die Ansichten in der Weltliteratur stark auseinander. Einige konservativ eingestellte Autoren befürworten einen operativen Eingriff nur nach mehrmaligen vergeblichen Repositionsversuchen (L. BÖHLER). Andere halten die Schaffung eines Fixpunktes, z.B. durch Osteosynthese des Außenknöchels zur Vermeidung der Reluxationsgefahr für ausreichend (DENHAM).

Wieder andere, wie z.B. WEBER, werten fast jede Verletzung im Bereich des oberen Sprunggelenks als Indikation für eine Operation. Die meisten operieren am OSG mit der Absicht, die gestörte Anatomie wieder herzustellen, behandeln jedoch nach der Operation weiter im Gipsverband.

II. Anatomie, Beanspruchung und Physiopathologie des OSG

1. Anatomie

Die Bewegungen des Fußes gegenüber dem Unterschenkel erfolgen vornehmlich im oberen und unteren Sprunggelenk. Im unteren Sprunggelenk, dessen Achse von lateral-dorsal-plantar nach medial-ventral-kranial gerichtet ist, findet die Supination und Pronation des Fußes statt. Unter Supination versteht man eine kombinierte Bewegung aus Rotation nach innen um seine Längsachse, Adduktion der Ferse und Inversion des Vorfußes. Entsprechend handelt es sich bei der Pronation um eine Rotation nach außen, Abduktion der Ferse und Eversion des Vorfußes.

Im oberen Sprunggelenk, welches die Verbindung zwischen den Unterschenkel-

knochen und dem Fußskelett herstellt, erfolgen die Dorsal- und Plantarflexion. Es handelt sich um ein Scharniergelenk mit einem Bewegungsbereich von durchschnittlich 40 – 50 Grad.

Die von Tibia und Fibula gebildete Malleolengabel umfaßt die trochlea tali von drei Seiten. Die Fibula ist in der incisura tibiae straff-elastisch fixiert. Die membrana interossea und deren unmittelbare Fortsetzung, die starken vorderen und hinteren Syndesmosenbänder (lig. fibulotibiale anterior u. posterior), stellen eine Verbindung her, die eine leichte passive Bewegung der Fibula erlaubt. Dies sind vor allem Torsionen bis zu 10 Grad (WILLENEGGER) und Gabelerweiterungen, die durch die Bewegungen des Talus hervorgerufen werden.

Die Gelenkkapsel wird tibial verstärkt durch das lig. deltoideum, das vom tibialen Knöchel zu den darüber liegenden Knochen geht. Fibular wird sie verstärkt durch die lig. talofibulare anterius, lig. talofibulare posterius und das lig. calcaneofibulare.

Dadurch, daß die trochlea tali hinten schmaler ist als vorne, sind bei Plantarflexionsstellung des Fußes noch leichte Wackelbewegungen möglich. Erst in Dorsalflexionsstellung ist der breite vordere Teil der trochlea tali fest in die Malleolengabel eingespannt.

WEBER stellte fest, daß sich bei Bewegung des oberen Sprunggelenks die Gabelweite nicht ändert. Bei Dorsalflexion des Fußes dreht sich die Fibula einwärts, bei Plantarflexion des Fußes auswärts. Dazu bewegt sich aber die Fibula während der Dorsalflexion um 1 bis 2 mm nach dorsal, während der Plantarflexion ebensoviel nach ventral.

Der Talus, an dem keine Muskeln ansetzen, wird allein passiv durch das vielseitige Kräftespiel des Gehaktes beansprucht. Außer der Knochenführung hat der Talus aber eine straffe Bandführung. Über den Badapparat hinweg verlaufen die Sehnenfächer der Fußmuskeln, die selbst wiederum überspannt werden von der fascia cruris im Sprunggelenksgebiet, dem ligamentum laciniatum medial-dorsal und der retinacula der Peroneussehnen lateral-dorsal.

2. Beanspruchung des OSG

Untersuchungen von FISCHER, EBERHARD, INMANN u.a. haben gezeigt, daß das obere Sprunggelenk nicht nur einem axialen Druck, sondern auch erheblichen Kräften durch Schub, Scherung und Rotation ausgesetzt ist.

Maximalwerte von Druck- und Schubkraft entstehen nach Fischer beim Auftreten mit der Ferse. Am OSG entsteht kein Torsionsmoment, das heißt keine Rotationstendenz des Gesamtbeins. Obwohl der Fuß mit dem Boden in innigem Kontakt ist, möchte er dennoch vorwärts-medial wegrutschen, doch wird er durch die Reibung zwischen Ferse und Boden daran gehindert. Diese Phase des Auftretens, das „Faßfassen“, ist eine kritische Gephphase – wie etwa die Landung eines Flugzeugs. Erfährt das OSG durch „Vertreten“ des Fußes plötzlich zusätzlich ein Torsionsmoment in dieser Phase, dann ist der Komplex malleolus fibularis, Syndesmose und dorsale Tibiakante einer solchen Beanspruchung nicht mehr gewachsen – es kommt zum Knöchelbruch.

Eine gelenkmechanische Sonderstellung nehmen mall. fibularis und dorsale Tibiakante ein. Beim Auftreten mit der Ferse drängen die beiden durch die Syndesmo-

senbänder verbundenen Gabelanteile gegen den Talus an, wobei die Syndesmosenbänder unter erheblichen Zug versetzt werden. Hier andrängende Druckkräfte machen während des normalen Gehens bis zu einem Fünftel des Gelenkdruckes aus (20 – 40 kg).

Während der Fuß abrollt, zeigt der Talus eine starke Valgisierungstendenz. Die dabei entstehenden Scherungskräfte werden durch das lig. deltoideum, durch aktive Muskelkraft und durch den Fibula- Syndesmosenkomplex aufgefangen. Während des Abstoßens vom Boden erfolgt Außenrotation des OSG durch innere Muskelkräfte, wobei der mall. fibularis entlastet wird und die großen, axialen Druckkräfte direkt auf die distale Tibiatragfläche übertragen werden.

3. Physiopathologie des OSG

Für die Funktion des OSG ist die Fibula von entscheidender Bedeutung. Dies wurde schon von POTT (1775), POUTEAU (1783), RICHERAND (1803), DESTOT (1923), DANIS (1948) und ISELIN (1961) erkannt.

Man kam zu der Erkenntnis, daß bei kongenitaler Fibula – Aplasie schwerste Gehstörungen resultieren. Andererseits fand man, daß eine mehr oder weniger große Insuffizienz im Gebiet des medialen Knöchels zu weit geringerer Beeinträchtigung führt.

WEBER zeigt Fälle aus seinem Krankengut, bei denen trotz Verlust oder Pseudarthrose des mall. tibialis ein guter Gabelschluß und eine normale Gelenkfunktion und Gehfähigkeit resultiert.

Eine frakturierte Fibula heilt nicht nur unter Verkürzung und Lateralisierung, sondern gleichzeitig auch unter Außenrotation und Dorsaldislokation des distalen Fragments. Dies hat zur Folge, daß auch nach nur minimal inkorrekt verheilter Fibulafraktur die Gelenkkongruenz gestört ist. Es entsteht ein Mißverhältnis zwischen Tragfähigkeit und Beanspruchung des OSG, ein Zustand, der zur Überbelastungsarthrose oder zur PREISER'schen Inkongruenzarthrose (1908) führen muß.

Eine Heilung unter Verkürzung der Fibula führt oft zur posttraumatischen Valgusarthrose des OSG, während die sehr seltene Heilung unter Verkürzung eine häufige Ursache für die Varusarthrose des OSG ist.

Sind die Syndesmosenbänder zwischen Tibia und distaler Fibula nicht suffizient, d.h. eine Versteifung der Syndesmose, so ist Fibula gegenüber Tibia nicht mehr normal beweglich, was zur Arthrose führt (MERLE D'AUBIGNE (1962), BONNIN (1950), WILLENEGGER (1961), WEBER (1964)).

Es wäre nun falsch verstanden, dem medialen Teil des OSG jede Funktion abzu erkennen. CLOSE (1956) mißt einem intakten lig. deltoideum größte Bedeutung bei, da bei dessen Ruptur sich der Talus bis zu 7 mm seitlich verschieben läßt, sowie die Möglichkeit hat, in Valgus zu kippen und fibular zu subluxieren.

Dies hat zur Folge, daß schon bei geringster Beanspruchung die Auslastung des OSG gestört ist. Zudem findet sich bei Ruptur des lig. deltoideum oft eine Interposition des quer zerrissenen lig. laciniatum zwischen mall. tibialis und medialer Taluskantenrolle. Diese Interposition verhindert den Kontakt zwischen Talus und

Innenknöchel, so daß der Gabelschluß unter keinen Umständen normalisiert werden kann, solange die Interposition nicht behoben ist. Ist der Innenknöchel gebrochen, so ist eine solche Interposition nicht möglich, weil das Knöchelfragment, gehalten durch das intakte lig. deltoideum, dem Talus folgt.

Die offene Reposition schafft in beiden Fällen normale Verhältnisse.

Im Gegensatz zur Ruptur des lig. deltoideum ist bei Innenknöchelbruch die Wiederherstellung der seitlichen Knöchelgegend und der Tibiahinterkante nicht erschwert, weil sich die Talusrolle ohne weiteres genügend weit nach medial verschieben läßt, um die Fibula an die richtige Stelle in der incisura tibiae zu bringen (WEBER).

Abschließend ist festzustellen, daß eindeutig bei Verletzungen des OSG die Versorgung der fibularen Knöchelgegend Vorrang haben muß. Die Fibula ist die Stütze, ohne die das OSG insuffizient und arthrotisch werden muß.

III. KLASSIFIZIERUNG DER MALLEOLARFRAKTUREN

Um die Knöchelbrüche in ihren vielen Variationen in ein Schema einordnen zu können, sind schon viele Einteilungsversuche gemacht worden.

Im Folgenden seien nur die wichtigsten Schemata aufgezeigt, welche die angeführten Autoren unter verschiedenen Gesichtspunkten aufgestellt haben.

Im ausländischen Schrifttum wird oft nach morphologischen Gesichtspunkten unterteilt. DESTOT teilt die Knöchelbrüche ein in Innenknöchel- und Außenknöchelbrüche, in supramalleoläre und artikuläre Frakturen. Er gliedert in stabile und instabile Brüche, wobei ihm das Verhalten der Fraktur bei der Reposition als Kriterium dient. MACCHIONI und JUDET unterteilen in isolierten Außen- und Innenknöchelbruch, Bimalleolarfraktur, Fraktur unter Beteiligung des vorderen und hinteren Volkmannschen Dreiecks und in Luxationsfrakturen.

Die deutschen Autoren unterscheiden meist nach Bruchmechanismen. KIRSCHNER, MAGNUS, KÖNIG, BILLROTH, BORCHARDT und MATTI sprechen von Supinations-, Pronations- und Rotationsbrüchen. ASHHURST und BROMMER (1922) teilen die Knöchelbrüche in Abduktions-, Adduktions- und Außenrotationsbrüche ein. Wie schon weiter oben erwähnt, ist diese Einteilung noch heute in den USA gebräuchlich. Bei dieser Klassifizierung sind jedoch Tibiarandfragmente und Gabelsprengungen nur als Komplikationen angeführt.

III. 1.

Mit keiner dieser genannten Klassifikationen wurden jedoch alle Verletzungsfolgen erfaßt. Diejenigen Autoren, die sich auf die Röntgendiagnostik stützen, sagen zwar aus, wie viele Knöchel gebrochen sind und nach welcher Richtung der Talus gegenüber der Gabel disloziert ist. Über die begleitenden Bandschäden, deren Schädigung von mindestens ebenso großer Bedeutung ist wie die knöcherne Läsion, wird nichts ausgesagt. Erst der dänische Radiologe LAUGE-HANSEN nahm 1948 eine kritische Sichtung des bisherigen klinischen, experimentellen und radiologischen Erfahrungsgutes vor und ergänzte es durch umfangreiche eigene experimentelle Untersuchungen.

Er zeigte, daß sich 98% aller durch indirekte Gewalt entstandenen Knochelbrüche auf fünf Grundmechanismen zurückführen lassen.

Die Nomenklatur von LAUGER, HÄSSLER's genetischer Klassifikation ist folgendermaßen zu verstehen: Das erste Wort bezeichnet jeweils die Ausgangsstellung des Fußes, das zweite die Richtung der Gewalteinwirkung. So bedeutet z.B. "Supinations-Adduktionsfraktur" Auf einen maximal supinierten Fuß wirkt eine Gewalt im Sinne stärkster Adduktion ein.

Die fünf Frakturmechanismen mit ihren Schweregraden sind:

1. Die Supinations-Eversionsfraktur (Abb. 1)

- Grad I : Abriß des lig. tibiofibulare anterius vom lateralen malleolus oder aus der vorderen Tibiakante.
- Grad II : Bruch des fibularen malleolus im charakteristischen Schrägverlauf.
- Grad III : Ausbruch eines hinteren Volkmann'schen Dreiecks.
- Grad IV : Bruch des fibularen Malleolus. Talus lateral und dorsal luxiert.

2. Die Supinations-Adduktionsfraktur (Abb. 2)

- Grad I : Abriß des lateralen Malleolus oder der Bänder, die an seiner Spitze ansetzen.
- Grad II : Querbruch des medialen Malleolus.

3. Die Pronations-Eversionsfraktur (Abb. 3)

- Grad I : Basalbruch des fibularen Malleolus oder Abriß des lig. deltoideum.
- Grad II : Riß des tibiofibularen Syndesmose mit entsprechenden Ausrissen aus der vorderen und hinteren Tibiakante.
- Grad III : Hoher Torsionsbruch der Fibula.
- Grad IV : Ausbruch eines hinteren Volkmann'schen Dreiecks. Talus lateral und dorsal luxiert.

4. Die Pronations-Abduktionsfraktur (Abb. 4)

- Grad I : Bruch des medialen Malleolus oder Abriß des lig. deltoideum.
- Grad II : Abriß der ligamenta tibiofibularia anteriora et posteriora mit entsprechenden Ausrissen aus der vorderen und hinteren Tibiakante.
- Grad III : Fibulafaktur schräg, etwas oberhalb des Gelenkspalts. Talus lateral und dorsal luxiert.

5. Die Pronations-Dorsalflexionsfraktur

- Grad I : Fraktur des malleolus medialis.
- Grad II : Abschörung eines großen vorderen Tibiakantenfragments.
- Grad III : Hoher Fibulabruch.

Die Abbildung 5 zeigt die charakteristische Lokalisation und Form der Fibulabrüche, wie sie für die vier Frakturtypen charakteristisch sind:

- A. bei Supinations-Adduktionsfraktur
- B. bei Pronations-Abduktionsfraktur
- C. bei Supinations-Eversionsfraktur
- D. bei Pronations-Eversionsfraktur.

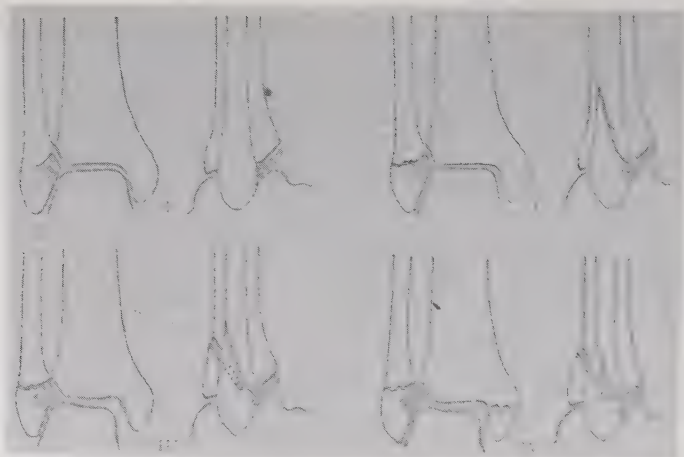


Abb. 1:

Die Schweregrade der Supinations - Eversionsfraktur



Abb. 2:

Die Schweregrade der Supinations - Adduktionsfraktur



Abb. 3:

Die Schweregrade der Pronations - Eversionsfraktur

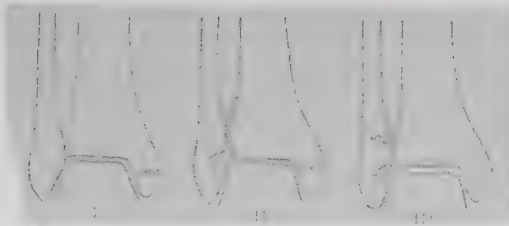


Abb. 4:

Die Schweregrade der Pronations – Abduktionsfraktur

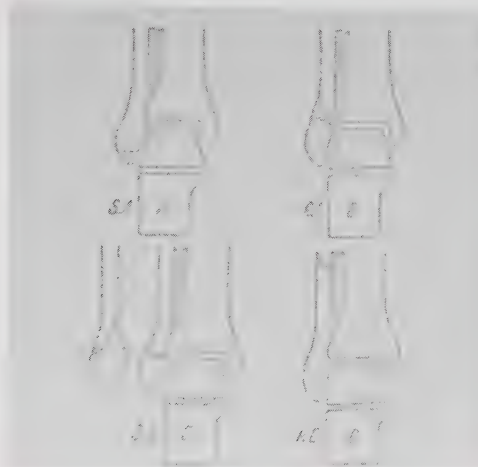


Abb. 5:

III.2.

Dieses klinisch radiologische Einteilungsschema der Knöchelfrakturen ist zweifelsohne kompliziert und erfordert ein großes Maß an Erfahrung. Es war daher nur zu verständlich, nach einem einfacheren Schema zu suchen. WEBER modifizierte ein rein pathologisch – anatomisches Einteilungsschema von DANIS (1948), das ebenso wie das Schema von LAUGE – HANSEN Rückschlüsse auf Bandverletzungen ermöglicht. Die Einteilung von WEBER zeichnet sich besonders durch ihre Einfachheit aus. Er teilt die Verletzungen des OSG in a) Luxationsfrakturen, b) Stauchungsfrakturen und c) andere Frakturen ein, wobei die Luxationsfrakturen bekanntlich den weitaus größten Teil ausmachen.

a) Luxationsfrakturen, die häufigsten Frakturen des OSG

Maßgebend ist die Höhe der Fibulafraktur, die auf das Ausmaß der Syndesmosen-schädigung schließen läßt. Man unterscheidet drei Grundtypen:

Typ A: Fibulafraktur distal der Syndesmose – Syndesmose nie gesprengt.

- Typ B: Fibulafraktur in Höhe der Syndesmose – Syndesmose vielleicht gesprengt.
 Typ C: Fibulafraktur proximal der Syndesmose – Syndesmose immer gesprengt.

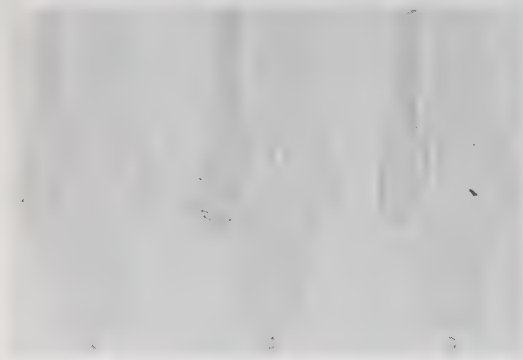


Abb. 6:

*Klassifizierung der Luxationsfrakturen nach der Höhe der Fibulafraktur
 (nach WEBER)*

Typ A)

Malleolenbrüche mit Läsion der Fibula distal der Syndesmose (Abb. 7) :

Bei diesen Verletzungen zeigt sich im Röntgenbild entweder ein supinatorisches Klaffen des OSG (Abb. 7a), ein kleines Spitzenfragment der Fibula (b) oder eine Querfraktur der Fibula in Höhe des OSG (c).

Diese drei fibularen Verletzungen können isoliert auftreten oder in Kombination mit einer tibialen Läsion: Quer- oder Sagittalfaktur des malleolus tibialis (d und e), zusätzliche Hinterkantenfraktur der Tibia (f).

In der Regel sind das ligamentum fibulotalare anterius und das ligamentum fibulocalcaneare zerrissen, während das lib. Fibulotalare posterius intakt bleibt. Häufig ist auch das lig. fibulotalare anterius allein verletzt, ohne daß eine mediale Läsion vorliegt: Dies ist der Fall einer sogenannten Distorsion. Bei allen Verletzungstypen bleiben das lib. deltoideum und die Syndesmosenbänder intakt. In den Fällen d, e und f können die Läsionen medial mit oder ohne mediale Hinterkantenverletzungen und mit allen drei Möglichkeiten der fibularen Läsion kombiniert sein.

Typ B)

Malleolenbrüche mit Läsion der Fibula in Höhe der Syndesmose (Abb. 8) :

Bei allen Variationen handelt es sich um eine ansteigende Schräg-Spiral-Fraktur der distalen Fibula, deren im Prinzip frontal liegende Bruchebene ventral – distal in Höhe des Sprunggelenks oder etwas weiter kaudal beginnt und zwischen den Syndesmosenbändern nach dorsal – kranial verläuft.

Es liegt entweder eine isolierte Fibulaschrägfraktur vor wie in der Variante a), oder es kommt zu einer medialen Begleitläsion. In der Form b) deutet das Klaffen des



Abb. 7:

Varianten des Grundtypus A



Abb. 8:

Varianten des Grundtypus B

Gelenkspalts medial auf eine Ruptur des lig. deltoideum hin, die aber auch in der Möglichkeit a) vorkommen kann. Bei c) liegt eine Fraktur des malleolus medialis vor; hier ist häufig eine Hinterkantenläsion der Tibia noch mit dabei

In den Varianten a und b ist die Syndesmose zur Hauptsache intakt geblieben. Der Knöchel ist nach außen verdreht, gleichzeitig verkürzt und nach lateral – dorsal etwas verschoben. Bei b ist das lig. deltoideum zerrissen, c zeigt einen Abriß des medialen Knöchels und eine ventral gesprengte Syndesmose. Diese ventrale Syndesmosensprengung liegt immer dann vor, wenn gleichzeitig ein dorsolaterales Kantenfragment vorhanden ist. Die fibularen Seitenbänder sind bei diesen Verletzungen immer intakt.

Typ C)

Malleolenbrüche mit Läsion der Fibula proximal der Syndesmose (Abb. 9):

Die Fibula ist entweder schräg, quer oder quer mit Biegungsfragment mehr oder weniger hoch oberhalb des OSG gebrochen. In seltenen Ausnahmen ist sie bis zum Köpfchen hinauf intakt (f).



Abb. 9:

Varianten des Grundtypus C

Die fibuläre Läsion liegt entweder isoliert vor oder ist mit einer queren, medialen Knöchelfraktur kombiniert. Fast immer ist die Tibiahinterkante mehr oder weniger lädiert.

Bei der seltenen Variante d sind beide tubercula tibialia en bloc durch eine sagittale Fraktur von der Tibia getrennt.

Die Bandläsionen sind beim Typ c derart, daß in allen Varianten die Syndesmose sowohl ventral als auch dorsal insuffizient ist.

Medial handelt es sich immer um eine Knöchelfraktur oder um eine Ruptur des lig. deltoideum.

Eine Ausnahme bildet die Variante f, die als isolierte Gabelsprengung bezeichnet wird: Die Fibula bleibt intakt, die Syndesmose aber ist immer zerrissen und medial ist entweder das lig. deltoideum lädiert oder der Knöchel gebrochen. Es muß sich in diesem Fall entweder um eine jugendliche und elastische Fibula oder um eine Distorsion der articulatio tibio – fibularis proximalis handeln; bei beiden ist die membrana interossea in ihrer ganzen Länge zerrissen.

b) Stauchungsfrakturen

Wie oben schon erwähnt, stellen die Luxationsfrakturen den weitaus größten Teil der Knöchelbrüche dar. Dennoch soll hier noch kurz auf andere Bruchformen und -ursachen hingewiesen werden.

Die Stauchungsbrüche des OSG werden in der einschlägigen Literatur nur selten genauer erklärt, wiewohl sie in den Frakturlehren besprochen werden.

Stauchende Kräfte, die sich mehr oder weniger in der Längsachse des Beines auswirken, führen als indirektes Trauma je nach Angriffspunkt, Ausmaß und Richtung der Gewalteinwirkung zur Fraktur von beispielsweise Calcaneus, Talushals, OSG, Tibiakopf, Femurkondylen usw. Bei jeder Stauchungsfraktur ist grundsätzlich nach weiteren Verletzungen an anderer Stelle zu suchen. Am distalen Unterschenkelende sind Kombinationen von Calcaneus-, Talus- und Sprunggelenksverletzungen möglich, wenngleich Einzelläsionen die Regel sind.

Die Abbildung 10 zeigt die drei häufigsten Verletzungen am OSG:

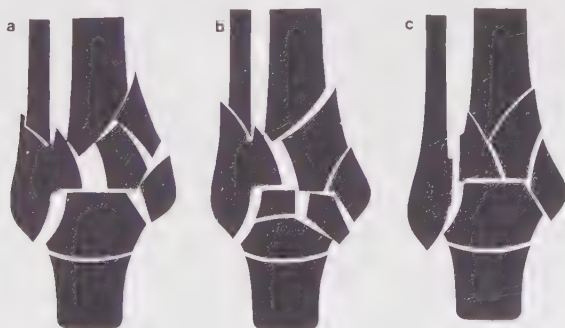


Abb. 10

Die Typen der Stauchungsbrüche des OSG

- Typ a: Tibiatrümmerfraktur mit begleitender Fibulafraktur. Talusrolle intakt.
 Typ b: Regellose Gabelverletzung, Talus aber irgendwie gebrochen.
 Typ c: Tibiatrümmerfraktur ohne begleitende Fibulafraktur. Talusrolle intakt.

Das distale Fibulafragment bleibt bei den Typen a immer und bei den Typen b meistens durch die an sich intakten Syndesmosenbänder anatomisch korrekt mit einem Fragment der fibularen Tragzone der Tibia verbunden. Beim Typ c ohne Fibulabruch dagegen sind die Syndesmosenbänder obligatorisch insuffizient, so daß in der Höhe der Syndesmose Fibula und Tibia vollkommen voneinander getrennt sind.

Das lig. deltoideum ist nie zerrissen. Die fibularen Seitenbänder bleiben intakt, wenn die Fibula bricht (a, b), sind aber zerrissen, wenn die Fibula ungebrochen bleibt (c).

Die Gliederung der Stauchungsbrüche in drei Grundtypen nach dem Röntgenbild sagt über den Schweregrad noch nichts aus, bestimmt aber das Vorgehen bei der Frakturversorgung. Erst die operative Eröffnung der Fraktur gibt genaue Auskunft über das Ausmaß der Läsion.

c) Unterschenkelfrakturen mit Beteiligung des OSG

In der Literatur finden sich keine Hinweise darauf, daß bei Schaftfrakturen des Unterschenkels auf mögliche Läsionen der Sprunggelenkgabel zu achten sei. WEBER erwähnt diese Variante jedoch, da er in seinem Krankengut auf einige derartige Fälle gestoßen ist.

WEBER fand in elf Fällen von Fraktur zweier Unterschenkelknochen fünf mal sagittale Bruchspalten bis ins OSG und sechs mal Brüche des malleolus tibialis, hingegen in keinem Fall eine Verletzung der Syndesmose. Bei den drei Fällen mit isolierter Tibiafraktur fand er drei mal eine Läsion der Syndesmose und ein mal eine Fraktur des medialen Knöchels.

Daraus ergibt sich allgemein:

Sind beide Unterschenkelknochen gebrochen, kann ein Bruchspalt bis ins Gelenk aus der Hauptfrakturzone nach distal reichen oder der Innenknöchel gebrochen sein. Dabei ist aber eine Verletzung der Syndesmose unwahrscheinlich. Ist dagegen die Tibia isoliert gebrochen, findet sich eine sagittale Frakturlinie aus der Hauptfraktur oder Fraktur des malleolus medialis. Eine Syndesmosenverletzung ist hier wahrscheinlich. WEBER nimmt an, daß Torsionsmechanismen besonders geeignet sind, außer dem Unterschenkeldrehbruch gleichzeitig eine typische Gabelverletzung zu erzeugen, wobei die sagittalen Frakturspalten der distalen Tibia qualitativ den Brüchen des Malleolus tibialis gleichzusetzen sind.

Handelt es sich dagegen um Biege- oder Scherbrüche des Unterschenkels, so wird dabei das OSG von Kräften getroffen, die an sich nicht geeignet sind, den Verletzungen der Luxationsbrüche ähnlich sehende Gabelläsionen zu erzeugen. Die Frakturen im OSG bei diesen Verletzungen fassen wir als direkte Brüche auf, während die Gabelläsionen unter Torsionskräften indirekt entstanden sein dürften.

IV. RÖNTGENTECHNIK

Bei Verletzungen des OSG läßt sich durch die Anamnese und die klinische Untersuchung mit Inspektion, Palpation und Funktionsprüfung nur ganz selten eine sichere Diagnose stellen. Es ist demnach in jedem Fall eine Röntgenaufnahme zu machen.

Die dargestellte Klassifizierung nach WEBER gestattet anhand von Standardröntgenbildern die Erkennung sämtlicher Knochenläsionen, die Voraussage sämtlicher möglicher Bandverletzungen und die Vermutung von Talusschäden, ganz unabhängig vom Bekanntsein des Entstehungsmechanismus und von zusätzlichen Spezialröntgenbildern.

Die Mehrzahl der Autoren hält es in den meisten Fällen für ausreichend, Röntgenaufnahmen vom Sprunggelenk in zwei Ebenen anzufertigen. Zur Eingliederung der Knöchelverletzungen in obige Klassifikation benötigt man ein a.p. und ein seitliches Bild der Knöchelgegend. Das a.p. Bild wird in üblicher Weise gewonnen, wobei der ganze Unterschenkel um ca. 15 – 20 Grad nach innen gedreht werden muß, und zwar um den Betrag der individuell unterschiedlichen Außenkreiselung des Unterschenkels. In dieser Stellung stehen die Malleolen genau in Frontalebene, und der Spalt des oberen Sprunggelenks erscheint überall gleich weit (BÖHLER, REIMERS, LAUGE-HANSEN).

Das Seitenbild wird mit mediolateralem Strahlengang gewonnen. Dazu sollte der dorsalflexierte Fuß mit dem äußerem Knöchel auf den Film gelegt werden und die Fußspitze ca. 5 cm angehoben werden. So überdecken sich tibialer und fibularer Rand des Taluskopfes und erscheinen als eine bogenförmige Linie, die mit der unteren Gelenkfläche des Schienbeins parallel verläuft (BÖHLER, LAUGE-HANSEN).

Frakturen des dorsalen peripheren Schienbeinendes sind auf der a.p. Aufnahme oft nicht zu erkennen. In einem solchen Fall empfiehlt LAUGE-HANSEN Schrägaufnahmen, bei denen der Zentralstrahl den seitlich gelagerten Fuß von kranial-dorsal her unter einem Winkel von 25 – 30 Grad trifft.

Gehaltene Röntgenaufnahmen in Lokalanästhesie sind nötig, wenn man von den sichtbaren knöchernen Verletzungen nicht auf die Läsionen des Bandapparates schließen kann. Dies ist der Fall bei Verdacht auf Ruptur der fibularen Seitenbänder. Etwa fünf Minuten nach Einspritzen des Lokalanästhetikums wird ein in Supination gehaltenes a.p. Röntgenbild und zu Vergleichszwecken ein gleiches Bild der Gegenseite zusätzlich angefertigt.

Ebenfalls ein zusätzliches Röntgenbild benötigt man, wenn man in den zwei Standardaufnahmen keine distale Fibulafraktur feststellen kann: Man macht noch ein Bild des proximalen Unterschenkels. Fast immer findet man dann eine hohe, subkapitale Fibulafraktur. Auch hier sollte eine Vergleichsaufnahme der gesunden Seite angefertigt werden.

Eine andere, weitere Indikation für ein zusätzliches Röntgenbild ist der Verdacht auf eine Läsion im Gebiet des unteren Sprunggelenks oder des Chopart-Gelenks. Sagen die Bilder des OSG nichts aus, dann gibt vielleicht ein seitlich-halbschräges Bild des Rückfußes Einblick in den sinus tarsi und ein dorsoplantares Bild des Mittelfußes Auskunft über eine Knochenläsion dieser Gegend.

V. DIE BEHANDLUNG DER KNÖCHELFRAKTUREN

Voraussetzung für ein gutes Resultat bei der Behandlung von Knöchelfrakturen ist die anatomische Reposition der Fragmente, die exakte Retention bis zur Heilung der knöchernen und ligamentären Läsionen und möglichst frühzeitige Bewegung sämtlicher nicht ruhiggestellter Gelenke. In dieser von L. BÖHLER aufgestellten Forderung sind sich alle Autoren einig.

Dagegen gehen die Meinungen darüber, wie diese Forderung erfüllt werden kann, auch heute noch weit auseinander. Es gibt Autoren, die fast ausschließlich der konservativen Therapie vertrauen, wie auch solche, die nahezu jede Läsion im oberen Sprunggelenk als Indikation zum operativen Eingriff werten.

V.1. Die konservative Behandlung

Die Arbeiten über die Entstehungsmechanismen von Knöchelbrüchen haben die Voraussetzungen für eine sinnvolle Reposition geschaffen. Seit BÖHLER die Erfahrungen von LAUGE-HANSEN in sein Werk „Die Technik der Knochenbruchbehandlung“ übernommen hatte, setzte sich das Prinzip der „Genetischen Reposition“ des dänischen Autors im deutschsprachigen Gebiet immer mehr durch.

Dabei verfährt man folgendermaßen:

Der Operateur faßt — bei gebeugtem Knie — den Fuß des Patienten mit beiden Händen und ahmt zunächst den Entstehungsmechanismus der Fraktur nach, um Verhakungen zu lösen und möglichst eingeklemmte Weichteile freizugeben, die bei einem Verbleiben zwischen den Bruchstücken eine Pseudarthrose begünstigen würden. Anschließend führt er eine dem Bruchmechanismus entgegengesetzte Bewegung aus. Gleichzeitig wird von medial und lateral Druck auf die Sprunggelenksgabel ausgeübt. Nach Kontrolle unter dem Bildwandler wird das Gelenk in Korrekturstellung mit einem ungepolsterten, gespaltenen Gipsverband ruhiggestellt. Bis zur völligen knöchernen und ligamentären Heilung soll das Gelenk so ruhiggestellt bleiben.

Im Falle einer Gabelsprengung empfiehlt WEIGERT, die Fibula mit der Malleolenpresse — nach LANGE — an der Tibia adaptiert zu halten.

Während KRISTENSEN einige Tage abwartet, reponieren LAUGE-HANSEN und BÖHLER unter Hinweis auf die Gefahr der Blasenbildung und die Folgen von Durchblutungsstörungen sofort.

Bei Abrissen von großen hinteren Volkmann'schen Dreiecken wird häufig die Calcanus-Extensionsbehandlung durchgeführt. Die Nagelexension nach STEINMANN hat sich weniger durchsetzen können als die Drahtextension nach KIRSCHNER.

In beiden Fällen besteht jedoch die Gefahr der Infektion des Bohrkanals.

V.2. Die operative Behandlung

Man kennt heute eine große Zahl von Operationsmethoden für die verschiedenen Einzelläsionen. Viele Autoren empfehlen, den Eingriff möglichst bald nach dem Unfall durchzuführen, um Weichteilschäden, eine Ursache von Wundheilungsstörungen, zu vermeiden (z.B. MÜLLER, BÖHLER, TSCHERNER). WEBER plädiert für die sofortige notfallsmäßige Operation.

a) Die operative Fraktureroöffnung

Von drei Hautschnitten aus, nach KOCHER (1902), GATTELIER (1931), JOYCE und HARTY (1961), ist die Knöchelgegend in allen wesentlichen Abschnitten unbehindert überblickbar.

Lateral führt der Schnitt direkt auf die Fibula zu. Durch Incision des lig. cruciforme erscheint der Bauch des m. extensor digitorum longus in der Wunde. Nach medial weggezogen erkennt man die Syndesmose und nach distal die Gelenkkapsel. Ist die Kapsel zerrissen, dann erkennt man die laterale Talusrolle und noch weiter nach distal – dorsal den fibularen Bandapparat.

Medial führt der Schnitt ebenfalls direkt auf die Knöchelgegend. Unter dem Hautschnitt liegt das lig. laciniatum, welches nach ventral in das lig. cruciforme übergeht. Darunter ist von ventral die Gelenkecke zu sehen, welche zwischen distaler Tragfläche der Tibia und dem Knöchel gebildet wird. Ist hier die Gelenkkapsel zerrissen, so ist der ventrale Anteil der medialen Taluskantenrolle gut übersehbar. Liegt die Läsion an der Tibiahinterkante, so wird nach Spaltung des Periosts entlang der medio-dorsalen Tibiakante subperiostal gegangen, unter den Sehnen des m. tibialis posterior und musculus flexor hallucis longus. Hält man nach distal und dorsal Sehnen, Nerven und Gefäße weg, so ist jedes hintere Kantenfragment übersichtlich enthüllt.

b) Das Instrumentarium

In ihrem Buch „Technik der operativen Frakturenbehandlung“ haben MÜLLER, ALLGÖWER und WILLENEGGER (1963) das Instrumentarium der Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) und dessen Handhabung eingehend geschildert.

Die folgende Liste soll die Vielzahl von Instrumenten aufzeigen, die zur operativen Versorgung von Knöchelbrüchen vorhanden sein müssen.

A) AO-Instrumente und Osteosynthesematerial:

- a) Pressluft-Bohrmaschine mit Anschlußschlauch zur Pressluftquelle von 6 atü
- b) Knochenbohrer von 2,0; 3,2; 3,75; 4,5 mm Durchmesser
- c) Gewindeschneider für Naviculare-, Corticalis- und Spongiosaschrauben
- d) Kopfraumfräsen mit Seele 3 und 4 mm
- e) Schraubenzieher für alle Schrauben
- f) Raspatorium, klein, groß, Zahnarztsonde
- g) Universalhandgriff
- h) HOHMANN-Haken, klein, mittel
- i) Zugschrauben: Naviculare-, Malleolar-, Corticalis- und Spongiosaschrauben aller Längen
- k) KIRSCHNER-Drähte verschiedener Dicke, 20 cm lang
- l) OBERHOLZER-Dreikantnägel verschiedener Dicke
- m) Cerclage-Draht verschiedener Dicke mit Drahtaltern

B) Osteosynthese-Zangen

- a) VERBRUGGE-Zange, mittel und klein
- b) spezielle Knöchelzangen für Fibula, malleolus tibialis und Kantenfragmente.

- C) Allgemeine Instrumente
 - a) GILETTE-Skalpelle, Knochenmesser
 - b) Gefäßklemmen, klein
 - c) HEGAR-Nadelhalter, mittel und klein
 - d) Pinzetten
 - e) Scheren
 - f) ROUX-, LANGENBECK-Haken
 - g) Elevatorium, Drahtschere, Parallel- und kleine Flachzange
 - h) Einzinkhaken
 - i) Stößel und Hammer
 - k) LUER-Zange, klein
 - l) Blasenspritze zur Wundspülung, Töpfchen für RINGER-Lösung
 - m) Sauge mit weicher Spritze aus Gummi.

c) Versorgung der Einzelläsionen

Ganz allgemein gilt, daß vor der definitiven Fixation der einzelnen Fragmente die Bruchflächen exakt reponiert und unverrückbar instrumentell zusammengefügt sein müssen. Diese provisorische Stabilisation kann man z.B. mit einem oder zwei KIRSCHNER-Drähten erreichen. Erst dann kann definitiv stabilisiert und erst danach kann die provisorische Fixation entfernt werden.

Bei Bandverletzungen gilt grundsätzlich folgendes: Erst wird die Knochenläsion versorgt, dann wird die Bandläsion repariert.

Im Folgenden werden die für die verschiedenen Teilläsionen definitiven Stabilisationsmethoden besprochen. Grundsätzlich ist, wo immer möglich, die Druckosteosynthese einer reinen Adaptionsmaßnahme überlegen. Der Druck auf die Fraktur-ebenen erhöht die Stabilität der Montage und hat außerdem eine primäre, d.h. eine röntgenologisch kallusfreie Frakturheilung zur Folge.

Die fibularen Läsionen:

Die Fibula hat als Leitstab für die Bewegungen des Talus eine sehr wichtige bio-mechanische Bedeutung. Auf ihre exakte Wiederherstellung muß deshalb besonderer Wert gelegt werden.

Das lig. fibulotalare anterius ist meist allein – seltener zusammen mit dem lig. fibulocalcaneare – zerrissen. Nur selten ist noch dazu das lig. fibulotalare posterius lädiert. In vielen Fällen ist die ventrale Syndesmose etwa in ihrem distalen Drittel mit durchgerissen, aber ohne daß dadurch das Band in seiner Ganzheit insuffizient wäre. WEBER hält bei frischen Rupturen immer die direkte Naht für angebracht. Dabei soll der Talus durch einen Assistenten in Dorsalflexion, Pronation und so gut wie möglich in Außenrotation gehalten werden. Bei veralteten Außenbandrupturen werden verschiedene Methoden von Ersatzplastiken angegeben, bei denen die Fibulaspitze mit dem Talushals verbunden werden. So z.B. die Sehne des m. peroneus brevis nach EVANS und WATSON-IONES, Fascienstreifen nach LANGE, die Sehne des m. plantaris pedis (WEBER), oder die Strecksehne der zweiten Zehe (WEBER).

Bei einem Abriss der Fibulaspitze schlägt z.B. MAATZ die Benützung der nach ihm benannten Federkopfschraube vor. WEBER, ALLGÖWER und MÜLLER empfeh-

len jedoch hier die Zuggurtungsosteosynthese: In der Sagittalebene wird mit einem eingespannten Kirschnerdraht von ventral nach dorsal ein geradgestrecktes Loch durch das proximale Fragment gelegt und ein dünner Cerclagedraht hindurch gelegt. Mit einem kleinen Einzinkhaken wird das Fragment exakt reponiert. Von dorsal her wird dann der gelegte Draht über die Spitze hinweg durch den Bandapparat hindurch nach ventral geführt. Die Drahthalter werden angesetzt, der Draht wird gekreuzt, unter manuellen Zug versetzt und einmal gequirlt; die Drahthalter werden entfernt und die freien Drahtenden auf etwa drei cm Länge gekürzt. Mit einer Parallelzange werden die beiden Enden kräftig gefaßt, unter Zug versetzt und bei leichtem Nachlassen des Zuges noch zwei bis dreimal gequirlt. Zum Schluß wird der Quirl noch gekürzt und in die Weichteile umgebogen.

Bei einer Querfraktur der Fibula in Höhe des Gelenkspalts ist ebenfalls die Zuggurtungsosteosynthese, wie oben beschrieben, die gängigste Methode. Eine andere Möglichkeit ist, mit einem dorsal liegenden Draht zu verspicken. Die Frakturebenen werden mit dem Einzinkhaken zusammengepreßt. Dann wird mit dem langen Gewindeschneider ein Gewinde geschnitten und eine genügend lange Malleolenschraube eingesetzt, bis der Schraubenkopf zur Hälfte in der Fibulaspitze versunken ist. Dann wird der Spickdraht wieder entfernt.

Bei der intersyndesmalen Schrägfraktur gibt es ebenfalls mehrere Möglichkeiten. Bei der geradlinigen Fraktur wird mit zwei Naviculareschrauben verschraubt. Ist die Frakturebene nur kurz, so wird besser eine schräg-axial eingesetzte Malleolenschraube verwendet. Bei einer sehr kurzen Fraktur kann man den reponierten Knöchel mit drei bis vier Spickdrähten direkt in der incisura tibiae fixieren. Ist das distale Knöchelfragment in mehrere Stücke zersplittert, dann scheint die Zuggurtungsosteosynthese die geeignetste Methode zu sein.

Die suprasyndesmale Schrägfraktur läßt sich entweder mit Naviculareschrauben oder mit der sogenannten Markschienung stabilisieren. Bei letzterer wird von der Fibulaspitze her der Markraum aufgebohrt und ein OBERHOLZER-Nagel oder ein RUSH-pin eingeführt.

Frakturen der Fibula bis hinauf zu ihrer Mitte werden direkt stabilisiert. Die Stabilisation erfolgt durch Markschienung (s.o.) oder — besonders bei einer Querfraktur — durch eine 4-Loch-Druckplatte, welche die exakt reponierte Fraktur überbrückt. Erst werden die beiden proximalen Schrauben gesetzt, wobei distal die Platte mit einer Zange fixiert wird. Eine dritte Schraube wird ins distale Fragment gedreht, während die letzte Schraube als tibio-fibuläre Schraube gesetzt wird. Bei Frakturen oberhalb der Mitte des Schaftes wird nur indirekt adaptiert: Die Fibula wird rein klinisch in der incisura tibiae reponiert, wobei mit einer Malleolenschraube distal gezogen wird. Ein quer durch die Syndesmose gespickter Kirschnerdraht hält die Reposition aufrecht. Nach einer Röntgenkontrolle wird die Tibia gegen die Fibula verschraubt und der Kirschnerdraht entfernt.

Die tibialen Läsionen:

Das lig. deltoideum ist in der Regel interligamentär, in Nähe der Knöchelspitze, zerrissen. Die Methode der Wahl ist auch hier die direkte Bandnaht, wobei hier der Fuß in Supination und Innenrotation gehalten werden muß. Bei jeder Ruptur des

lig. deltoideum ist dessen Versorgung die erste operative Handlung, und erst danach wird der fibulare Knöchel behandelt. Eine bestehende Interposition medial würde nämlich eine exakte Reposition an der Fibula verhindern.

Bei einem Abriß der Tibiaspitze ist wie bei der entsprechenden fibularen Läsion die Zuggurtung die beste Methode. Eine andere, jedoch weniger ökonomische Möglichkeit, wäre noch die sogenannte ZUELZER-Klammer.

Bei einer queren Fraktur des malleolus medialis bieten sich drei Möglichkeiten: Die Zuggurtungsosteosynthese, eine Malleolenschraube zwischen zwei Kirschnerdrähten oder zwei Malleolenschrauben an derselben Stelle wie die beiden Kirschnerdrähte, die in beiden Fällen nur der Fixierung dienen und nachher entfernt werden.

Die Versorgung der hinteren Kantenfragmente (hinteres Volkmannsches Dreieck): Die anatomisch exakte Reposition der hinteren Kantenfragmente ist unbedingt erforderlich, da schon eine relativ kleine Gelenkstufe genügt, um eine schwere Inkongruenzarthrose hervorzurufen (GRAFF). WEBER, NIGST und MAATZ sind der Ansicht, daß schon Fragmente von ein Drittel der Fläche schwere Spätschäden hervorrufen. Die Reposition des lateral liegenden Kantenfragments ist bereits durch die Wiederherstellung der Fibula weitgehend vollzogen. Ist das Fragment klein, so erfolgt die Verschraubung mit der Tibia mit einer Malleolenschraube; ist das Fragment groß, wird eine Spongiaschraube eingedreht (WEBER). MAATZ empfiehlt die Federkopfschraube, deren Gewinde bis in die vordere Kortikalis reichen sollte, NIGST verwendet eine Zugschraube.

Die Verschraubung eines medial liegenden Kantenfragments gelingt meist direkt von medial-dorsal her ebenfalls mit Malleolar — oder Spongiaschraube.

Die Versorgung der Syndesmosenläsion:

Durch die Wiederherstellung der Fibula ist die Syndesmose ventral und dorsal anatomisch richtig gestrafft. Wie anfangs erwähnt, ist die Syndesmose beim Frakturtyp B partiell, beim Frakturtyp C total insuffizient: Stellt man eine abnorme Beweglichkeit der Fibula gegenüber der Tibia fest, dann ist die Syndesmosennaht zu sichern. Auch hier kommen wieder mehrere Methoden in Frage. So etwa die Transsyndesmale Verschraubung nach DANIS (1949): Ein Kirschnerdraht wird in einem Winkel von 25 Grad ansteigend zur Ebene des OSG etwa zwei cm oberhalb der Fibulaspitze durch die Syndesmose gebohrt. Eine Röntgenaufnahme (a.p.) zeigt, ob der Draht in die Tibia dringt. Ist dies der Fall, wird unmittelbar proximal vom Draht ein Kanal gebohrt und eine 5 – 6 cm lange Malleolarschraube eingedreht. Nach der Verschraubung, die nicht zu starr sein darf, wird der provisorische Kirschnerdraht entfernt. Ähnlich verfährt WEBER bei seiner queren suprasyndesmalen fibulo — tibialen Verschraubung. Der Vorteil seiner Methode liegt darin, daß der Versteifungscharakter der suprasyndesmalen Schraube nicht so groß ist wie bei der transsyndesmalen Schraube, die zusätzlich zu einer Schädigung der incisura tibialis führt. Nach zwei Monaten (WEBER) bis vier Monaten (MÜLLER) muß das Osteosynthesematerial wieder entfernt werden. Es besteht sonst die Gefahr der Versteifung des Tibiofibulargelenks, welche eine Einschränkung

kung der Dorsalflexion des Fußes und eine Versteifungsarthrose zur Folge haben kann.

HOHMANN empfiehlt eine Drahtumschlingung um Tibia und Fibula, zwei Querfinger oberhalb der Syndesmose. SCHUMANN erzielte gute Erfolge mit zwei der Kontur der Knöchel angepaßten Platten, die mit einem Spanndraht zusammengezogen werden. WEIGL und LANGE legen je eine ZUELZER-Klammer an die Knöchel, die mit einer durchgehenden Schraube zusammengehalten werden, während ANDREESEN und SCHÜRCH einen einfachen Doppelschraubendraht verwenden (nach SCHUMANN).

VI. DIE NACHBEHANDLUNG

Es ist zu unterscheiden zwischen der Behandlung nach konservativer und der nach operativer Versorgung einer Knöchelläsion. Über die Dauer der Ruhigstellung nach konservativer Reposition finden sich genaue Angaben bei BÖHLER: Ist keine Verschiebung vorhanden, bleibt der Gipsverband sechs Wochen liegen; bei einer Verschiebung von 2 – 3 mm muß er acht Wochen liegen bleiben, bei Verschiebung von 5 – 10 mm 10 – 12 Wochen. Bei vollständigen Verrenkungen und bei totalen Zerreißungen der Syndesmose wird das OSG 16 Wochen im Gipsverband ruhiggestellt. L. BÖHLER ist der Meinung, daß auch sehr lange Ruhigstellung des Gelenks nicht zur Versteifung führt. Die Ursache für bleibende Bewegungseinschränkungen und Schmerzen sieht er in mangelhafter Einrichtung oder zu kurz dauernder Ruhigstellung, die zu sekundärer Verschiebung der Bruchstücke, Schwellung und eventuell schmerzhaften Kontrakturen führen. Eine später sich entwickelnde Arthrosis deformans ist dann unvermeidlich. BÖHLER glaubt, daß ein zu frühes Entfernen des Gipsverbandes oft, ein zu spätes Entfernen nie zu Dauerschäden im Bereich des OSG führen kann.

Auch andere Autoren belassen den Gips je nach Schweregrad zwischen sechs und zwölf Wochen. Man ist sich darüber einig, daß regelmäßige Röntgenkontrollen erforderlich sind, um eine sekundäre Verschiebung der Fragmente und vor allem eine Subluxation des Talus sofort zu erkennen.

Im Anschluß an die Behandlung im Gipsverband erfolgt ein langsamer Übergang zur vollen Belastung, wobei der Fuß zunächst häufig mit einem Zinkleimverband und später mit Plattfußeinlagen geschützt werden sollte, bis die leicht atrophisch gewordene Muskulatur wieder ausreichend gekräftigt ist (BÖHLER, REIMERS).

Nach der Operation wird das Bein mit einer Drainage und einer U-Schiene versorgt und hochgelagert. Am vierten Tag nach der Operation werden die Gips-U-Schiene und sämtliches Verbandsmaterial entfernt (Drainage am zweiten postoperativen Tag). Der Fuß wird nun ohne Verband in eine Schaumstoffschiene gelegt und der Patient kann nun mit den ersten Bewegungsübungen beginnen (nach WEBER): Beide Füße bewegt er gleichzeitig und langsam in Richtung Dorsalflexion. Die Plantarflexion übt er nicht, denn diese erfolgt spontan. Ab sechstem postoperativem Tag wird das Fußkreiseln geübt, die „Maulschellenbewegung“ nach FICK (1911). Am

achten bis zehnten postoperativen Tag ist die Beweglichkeit des Fußes seitengleich. Der Patient bekommt eine Kunststoff-U-Schiene angefertigt, mit der am vierzehnten postoperativen Tag erstmals das Bett verläßt und unter Entlastung im EULEN-BURG-Gehapparat zu gehen beginnt. Sobald er das kann, wechselt er auf KIRSCHNER-Krückenstöcke über und verläßt damit zweieinhalb bis drei Wochen nach dem Unfall die Klinik.

Zu Hause soll der Patient sein Bein ebenfalls wenig belasten, jedoch viel bewegen und hochlagern. Beim Gehen sollte er die U-Schiene tragen, um einem Mißtritt vorzubeugen.

Nach ca. einem Monat sollte der Patient zur Kontrolle bestellt werden.

Wurde eine Syndesmosenschraube eingesetzt, so wird diese acht Wochen nach dem Unfall in Lokalanästhesie von einer Stichinzision aus ambulant entfernt. Drei Monate nach dem Unfall sind die Frakturen üblicherweise in jeder Hinsicht geheilt, so daß grundsätzlich das übrige Material entfernt werden könnte. Das Osteosynthesematerial sollte jedoch, besonders bei jüngeren Patienten, nach spätestens einem Jahr entfernt werden. Zuggurtungsosteosynthesen und OBERHOLZER-Marknägel (RUSH-pins) sind am besten in Narkose zu entfernen, weil der Eingriff doch etwas größere Inzisionen als nur Stichwunden erfordert.

Die geschilderte Frühmobilisation verbessert die Blutzirkulation und der Gelenkknorpel bedarf seiner physiologischen Beanspruchung des Gleitens, damit er nicht repressiven Veränderungen entgegengeht. Ebenso kann eine Hämatom- oder Weichteilfibrose vermieden werden. Die angeführte funktionelle Behandlung ist das beste Mittel, posttraumatische Dystrophien zu vermeiden. Auch von Seiten des Schmerzes als wesentlichem Faktor für neurogen-irritative Durchblutungs- und Permeabilitätsstörungen ist keine Sudeckdystrophie zu befürchten, weil das aktive Bewegen und das entlastete Gehen keinerlei Schmerzen bereiten.

WEBER weist auf wenige Ausnahmen von der oben angeführten Behandlung hin. So läßt er bei ausgedehnten Knorpelläsionen der Taluskantenrollen und bei Verschraubung eines großen Hinterkantenfragments den Patienten nicht mit einer U-Schiene, sondern mit dem entlastenden Unterschenkelapparat nach ALLGÖWER versorgen. Außerdem sollte bei Patienten, bei denen Zweifel an der nötigen Einsicht in den Sinn der funktionellen Nachbehandlung bestehen, aus Sicherheitsgründen ein Gehgipsverband für etwa acht Wochen angelegt werden. Allgemein gilt, daß nach angeführter Nachbehandlung nach etwa zehn Wochen alle Teilschäden geheilt, Weichteilschäden nicht vorhanden und die betreffenden Patienten wieder voll arbeitsfähig sind.

VII. KOMPLATIONEN UND SPÄTSCHÄDEN

Bei der Behandlung der Knöchelfrakturen ist häufig mit Komplikationen und Spätschäden zu rechnen.

1. Arthrosis deformans

Der häufigste Spätschaden nach Knöchelfrakturen ist die posttraumatische Arthrosis deformans. REIMERS beobachtete sie in 40 % seiner Fälle, MAGNUSSEN

z.B. bei 45 %. Die sekundären Arthrosen entstehen durch eine Fehlbelastung der überknorpelten Gelenkfläche und einen daraus resultierenden erhöhten Knorpelverschleiß. Die Ursachen für diese Fehlbelastung sind in charakteristischen Fehlheilungen zu suchen. Dies sind nach WEBER (Abb. 11):

- a) Zu lange Fibula mit Varus-Kippung des Talus.
- b) Ungenügend reponiertes Kantenfragment mit Subluxation des Talus nach dorsal.
- c) Zu kurze Fibula mit Valgus-Kippung des Talus.
- d) Starre Gabel (Elastizitätsverlust der Syndesmose).

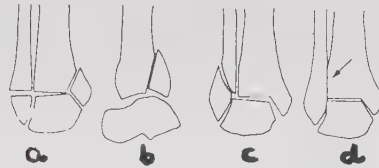


Abb. 11:

Charakteristische Fehlheilungen nach Knöchelbrüchen.

Schon eine auf dem Röntgenbild kaum sichtbare Kippung des Talus um wenige Grade genügt, um den Gelenkdruck auf der anderen Seite vielfach zu erhöhen und eine Arthrosis deformans zu provozieren. In leichten Fällen kann es bis zu zehn Jahren dauern, bis sich die Fehlbelastungsarthrose durch Schmerzen, Bewegungseinschränkungen und im Röntgenbild durch Verschmälerung des Gelenkspalts und knöcherne Randwulstbildungen manifestiert.

Das häufige Auftreten der Arthrosis deformans nach Sprunggelenksverletzungen dient den operativ eingestellten Autoren als Hauptargument: Nur durch operative Fixation der Läsionen sei eine sichere, anatomisch exakte Wiederherstellung des Gelenks möglich.

2. Pseudarthrosen

Auch das Auftreten der Pseudarthrosen scheint abhängig zu sein von der Behandlung der Knöchelläsion. Die Angaben über die Häufigkeit des Auftretens dieses Spätschadens gehen bei den Autoren nämlich stark auseinander. KRISTENSEN fand sie in 16,8 % seiner Fälle, RIESS in 36,6 %, FELSENRICH in 38 %, VIERNSTEIN und JANTZEN sogar in 50 % der Fälle. Meist ist der malleolus medialis betroffen, und zwar nach queren Pronationsbrüchen.

Als Hauptursache für Pseudarthrosen gelten Interpositionen von Gewebsfetzen in den Bruchspalt, die eine exakte Adaption der Fragmente verhindern. Diese Gewebsfetzen können Fascien-Periostlappen, Knochen- oder Knorpelstückchen sein. Auch Fasern des zerrissenen lig. deltoideum (CONRAD) und in seltenen Fällen die Sehne des m. flexor tibialis posterior (BÖHLER) werden als Repositionshindernisse betrachtet.

Einen zusätzlich heilungsverzögernden Effekt hat die Schubkraft der Sehnen des

m. tibialis posterior und des m. flexor digitorum longus (RIESS).

Ferner wirken einer knöchernen Heilung die Zugkraft des lig. deltoideum auf das distale Fragment (BRAND), sowie Scherkräfte, die bei Belastung das Fragment verschieben, entgegen (WEIGL).

Es bilden sich stabile und instabile Pseudarthrosen aus, die nur im Röntgenbild nachgewiesen werden können. Lockere Pseudarthrosen führen meist bei Belastung zu Schmerzen und Schwellung im Knöchelbereich. Die straffen Falschgelenke hingegen verursachen oft keine (BÖHLER) oder mehr rheumatische Beschwerden (VIERNSTEIN, JANTZEN).

Die operative Behandlung ist nach Ansicht der meisten Autoren nur bei instabilen Pseudarthrosen indiziert. FORGON beschreibt die Versorgung mit einer BECK'schen Bohrung und Eintreiben eines Knochenspanns, während nach Ansicht BÖHLER's die Anfrischung mit einem Umkehrspan genügt. VIERNSTEIN und JANTZEN sichern das Fragment mit kleinen Kortikalisspänen, die sie dem oberen Wundbereich entnehmen. Andere Operationsmethoden gleichen den bei der primären Versorgung von Innenknöchelfrakturen (s.o.) angewandten.

3. Osteomyelitis

Die Osteomyelitis ist ein entzündlicher, destrukturierender oder fistelnder Knochenprozeß (BUCHNER). Sie ist eine gefährliche Komplikation, die durch Keime entsteht, welche bei einer offenen Fraktur durch die Wunde eintreten oder im Fall einer geschlossenen Fraktur bei der Operation eingeschleppt werden. BUCHNER vermutet als weitere Ursache eine möglicherweise hämatogene Aussaat von latent im Körper befindlichen Keimen.

Am oberen Sprunggelenk sind die Voraussetzungen für eine gute Ausheilung der Infektion nicht gerade günstig: Da nur spärliches Weichmaterial als Bedeckung zur Verfügung steht, treten immer Zirkulationsstörungen auf. Dadurch entstehen Stoffwechselstörungen, welche die Gewebsresistenz erheblich vermindern (BUCHNER). Das kann so weit führen, daß trotz der sonst guten Erfolge von Antibiotika manchmal sogar Amputationen des Unterschenkels notwendig werden (WITT). Es hat sich erwiesen, daß die Osteomyelitis bei der operativen Frakturversorgung häufiger vorkommt als bei der konservativen Therapie. Dies ist ein Hauptargument der konservativ eingestellten Autoren gegen häufiges Operieren.

4. Sudeck-Dystrophie

Die Sudeck-Dystrophie ist ein posttraumatischer Schaden nach Knochenfrakturen und Gelenksverletzungen. Sie ist die Folge einer Durchblutungs- und Stoffwechselstörung an Knochen und Weichteilen der Gliedmaßen.

Man unterscheidet drei Stadien:

Im ersten ähneln alle Erscheinungen der Entzündung. Die Muskulatur wird atrophisch, das Skelett entkalkt, es besteht ein Spontan- und Bewegungsschmerz. In der zweiten Phase zeigt sich die „Dystrophie“: Im Röntgenbild zeigt sich eine

vershmälerte Kompakta und außerdem sind infolge des Spongiosaschwundes verbreiterte Markräume zu sehen. Das dritte Stadium zeigt eine ausgesprochene Atrophie der betroffenen Gliedmaßen, Schmerzlosigkeit und erhebliche Bewegungseinschränkungen bis zu fibrösen Gelenkstreifen.

Die Sudeck-Dystrophie steht in enger Beziehung zum vegetativen Nervensystem. Man sieht ihre Ursache heute in einer konstitutionell bedingten, vegetativen Fehlsteuerung, die eine pathologische Durchblutungs- und Permeabilitätsstörung verursachen (HELLINGER, NISSEN, WEBER). In diesem Zusammenhang wird immer wieder der Schmerz als besonders wichtiger, begünstigender Faktor erwähnt (siehe Kapitel Nachbehandlung). Zur Prophylaxe des Sudeck-Syndroms sollten deshalb sämtliche schmerzauslösenden Faktoren im Bereich der Verletzung möglichst bald beseitigt werden. Dies kann geschehen durch eine Stabilisation der Fraktur, durch Analgetika, durch Hochlagern, durch Diuretika und Bewegungsübungen zur Verbesserung des Blut- und Lymphabflusses.

WEBER hält die erwähnte funktionelle Nachbehandlung (Bewegungsübungen des verletzten Gelenks) für die beste Methode, eine posttraumatische Sudecksche Dystrophie zu vermeiden. Manche konservativ eingestellten Autoren hingegen befürchten, daß durch das bei einer Operation implantierte Metall und durch die Bohrlöcher eine Durchblutungsstörung resultiert, welche eine Dystrophie eventuell begünstigen kann.

C) SPEZIELLER TEIL

Es wurden sämtliche Knöchelbrüche, welche von 1961 — 1970 an der Chirurgischen Klinik der Universität München behandelt wurden, anhand von Krankenblättern und Röntgenbildern statistisch erfaßt. Ein Großteil dieser Patienten wurde zudem anhand eines zugeschickten Fragebogens um eine subjektive Stellungnahme zum Behandlungsergebnis gebeten.

Es soll hier versucht werden, die Ergebnisse dieser Untersuchungen mit Zahlen ähnlicher Arbeiten aus früheren Jahren zu vergleichen, um feststellen zu können, wie sich Therapie und Prognose der Knöchelbrüche mit der Zeit geändert haben. Zu diesem Vergleich wurde eine Dissertation von REIMANN herangezogen, welche die Malleolarfrakturen von 1956 — 1961 behandelt.

I. DATEN AUS DEN KRANKENBLÄTTERN

1. Zahl, Geschlecht, Alter der Patienten; Zeitpunkt der stationären Aufnahme

Anhand der Krankenblätter aus dem Archiv der Chirurgischen Klinik konnten 190 Patienten eruiert werden, die in den Jahren 1961 — 1970 wegen eines Knöchelbruches in stationärer Behandlung waren. Die Tabelle 1 zeigt die Häufigkeit der Fälle in den einzelnen Jahren von 1961 — 1970.

Es zeigt sich, daß Frauen von dieser Verletzung häufiger betroffen sind: 114 Patienten waren weiblichen Geschlechts, das sind genau 60 % (Männer 76, d.h. 40 %). Das entspricht also einem Verhältnis Frauen zu Männer wie 3 : 2. REIMANN findet in ihrem Krankengut 68,8 %, RAATZSCH 66 % und KUETGENS 59,1 % Frauen. Die Ursachen für diesen Unterschied sind wohl zum einen in der schwächeren Ausbildung des Muskel- und Bandapparats, der häufigeren Adipositas und auch im leichteren und weniger Halt bietenden Schuhwerk zu suchen (RAATZSCH). Zum anderen kann man wohl auch sagen, daß Männer weniger Mißtritte machen als Frauen, weil sie in der Regel bessere Skifahrer sind, ausgiebigere Erfahrung beim Gehen im Gelände haben und deshalb mit dem Sportgerät beziehungsweise mit Bodenunregelmäßigkeiten rein intuitiv besser fertig werden als Frauen (WEBER).

Es zeigt sich, daß der Außenknöchel weit mehr zur Fraktur exponiert ist als der Innenknöchel. 149 mal war der malleolus lateralis gebrochen (78,4 %), 50 mal der mall. medialis (26,3 %), in 8 Fällen waren beide Knöchel gebrochen. In 91 Fällen war ein Knöchel des rechten Beins frakturiert, in 100 Fällen einer des linken Beins; 1 Patient hatte Frakturen in beiden Sprunggelenken.

Eine weitere entscheidende Rolle bei der Disposition zu Knöchelbrüchen spielt das Alter (Tab. 2). Das Durchschnittsalter der Patienten liegt bei rund 49 Jahren. Wichtiger scheint jedoch die Zahl der Fälle in den verschiedenen Altersgruppen zu sein. Hier zeigt sich, daß das Jahrzehnt zwischen 30 und 40 Jahren am stärksten betroffen ist (22,5 %). Den nächst höheren Prozentsatz machen die Patienten zwischen dem 40. und 50 Lebensjahr aus (18,7 %). REIMANN findet 27,5 % der Läsionen allein zwischen dem 50. und 60. Lebensjahr, RAATZSCH im gleichen Alter 26 %

und KUETGENS nur 15,6 %.

Die stationäre Aufnahme in die Chirurgische Klinik erfolgte bei den meisten Patienten, nämlich bei 78 (d.h. 41 %) am Unfalltag, bei 46 Patienten am Tag, bzw. in der Nacht darauf (24,2 %). 44 Patienten (23,2 %) wurden zu einem späteren Zeitpunkt eingewiesen, und zwar durchschnittlich nach 8,3 Tagen. Bei 22 Patienten (11,6 %) konnte aus den Krankenblättern nicht nachgewiesen werden, wann die stationäre Einweisung erfolgt war.

Tabelle 1

Jahr	Zahl der Fälle
1961	14
1962	16
1963	16
1964	11
1965	15
1966	18
1967	21
1968	21
1969	34
1970	24
(1971)	(23)

Tabelle 2

Alter	Zahl der Patienten	%
1 — 9	0	0
10 — 19	0	0
20 — 29	28	14,9
30 — 39	42	22,5
40 — 49	35	18,7
50 — 59	25	13,3
60 — 69	34	18,4
70 — 79	15	8,0
80 — 89	7	3,7
90 — 99	1	0,5

2. Art des Unfalls; Klassifizierung der Frakturen

In 165 Fällen konnte die Unfallursache ermittelt werden. Dabei zeigte sich, daß weitaus seltener eine direkte als eine indirekte Gewalteinwirkung vorlag, wie sie etwa beim Umknicken, Ausrutschen oder Hinstürzen auftritt. Bei diesen unphysio-

logischen Beanspruchungen des Sprunggelenks kommt es zu einer übermäßigen Druck- und Zugwirkung, der die Knochen und Bänder nicht gewachsen sind.

Tabelle 3

Art des Unfalls	Zahl der Fälle	in %
Verkehrsunfall	37	22,4
Arbeitsunfall	15	9,1
Skiunfall	43	26,1
Häuslicher Unfall	13	7,9
Sturz	50	30,3
(z.B. Ausrutschen, Umknicken)		
Sportunfall	5	3,0
Schlägerei	2	0,4

Die Frakturen von 183 Patienten (96,3 %) waren geschlossen. In 7 Fällen war durch eine direkte Gewalteinwirkung eine offene Fraktur entstanden, die verständlicherweise in jedem Fall operativ versorgt wurde.

Wie bereits im Kapitel III ausführlich geschildert, ist die Klassifizierung der Knöchelbrüche nach WEBER anhand der Röntgenbilder möglich. Wie erwähnt, werden hierbei die Frakturen ausschließlich nach der Höhe der Fibulafraktur beurteilt, welche auf begleitende Bandschäden schließen läßt.

In unserem Fall konnten 162 Patienten anhand der vorhandenen Röntgenbilder beurteilt werden. Von 28 Patienten lagen keine Aufnahmen mehr vor. Tabelle 4 zeigt die Häufigkeit der einzelnen Frakturtypen im Krankengut der Chirurgischen Klinik der Jahre 1961 – 1970.

Tabelle 4

Typ A	Fibulaläsion distal der Syndesmose	21 Fälle	13 %
Typ B	Fibulaläsion in Höhe der Syndesmose	73 Fälle	45 %
Typ C	Fibulaläsion proximal der Syndesmose	68 Fälle	42 %

Im Vergleich dazu die Angaben anderer Autoren (Tab. 5):

Tabelle 5

	WEBER	ASHHURT u. BROMMER	MAGNUSSON	KUETGENS
Typ A	18 %	13,3 %	16,1 %	6,5 %
Typ B	34 %	61,3 %	48,8 %	55,8 %
Typ C	48 %	21,0 %	24,4 %	37,7 %

Es kommt nicht von ungefähr, daß der Typ B bei den meisten Statistiken überwiegt. Dieser Frakturtyp, nach LAUGE-HANSEN auch Supinations-Eversionsfraktur genannt, tritt nämlich besonders bei Frauen (Begründung siehe oben) auf.

3. Die Behandlung

Grundsätzlich ist festzustellen, daß der Prozentsatz der Operationen in den Jahren 1961 – 1970 an der Chirurgischen Klinik der Universität München mit den Jahren zunahm (siehe Tab. 6 und 7).

Tabelle 6

Jahr	konservativ behandelte Fälle	%	Operationen	%
1961	13	92,9	1	7,1
1962	14	87,5	2	12,5
1963	14	87,5	2	12,5
1964	8	72,7	3	27,3
1965	9	60,0	6	40,0
1966	7	38,9	11	61,1
1967	7	33,3	14	66,7
1968	11	52,8	10	47,2
1969	18	52,9	16	47,1
1970	8	33,3	16	66,7
(1971	14	60,9	9	39,1)

Diese Entwicklung führte dahin, daß man heute nur noch leichtere Frakturen, die sich ohne Gewalteinwirkung leicht reponieren und retinieren lassen, konservativ behandelt.

Insgesamt wurden von den 190 Patienten, die von 1961 – 1970 zur stationären Aufnahme gelangten, 109 (57,37 %) konservativ und 81 (42,63 %) operativ versorgt. Das Operationsmaximum mit 66,67 % der Fälle wurde in den Jahren 1967 und 1970 erreicht.

Zum Vergleich: In den Jahren 1956 – 1961 wurden an der gleichen Klinik noch 68,8 % der Sprunggelenksfrakturen konservativ und nur 31,2 % operativ angegangen (REIMANN).

Von den 50 Innenknöchelfrakturen wurden 25 konservativ und 25 operativ versorgt. Bei den 149 des Außenknöchels wählte man in 93 Fällen eine konservative und in 56 Fällen eine operative Behandlungsweise. * Die Tabelle 8 zeigt einen

*) (P.S.: 1971 – 15 Außenknöchelbrüche und 8 Innenknöchelbrüche; davon insgesamt 14 mal konservative und 9 mal operative Behandlungsweise.)

Überblick über die Art und die Zahl der durchgeführten operativen Maßnahmen am Innen- und Außenknöchel.

Was das Operationsmaterial angeht, so ist zu erkennen, daß in den letzten Jahren weder Federkopfschraube (2mal 1963) noch Kirschnerdrähte (1 mal 1969, sonst früher) verwendet wurden. Kirschnerdrähte werden nur noch bei Fragmenten verwendet, die zu klein sind, um mit einer Schraube fixiert werden zu können.

Der Zeitpunkt der Operation war bei 15 Patienten (18,5 %) bereits der Unfalltag. Bei 19 Patienten *23,5 %) wurde der Tag nach dem Unfall, bei 31 Patienten (38,3 %) ein späterer Tag (im Schnitt 6,1 Tage) gewählt. In 16 Fällen (19,9 %) war der Zeitraum zwischen Unfall und Operation nicht zu ermitteln.

Tabelle 7

% der Fälle

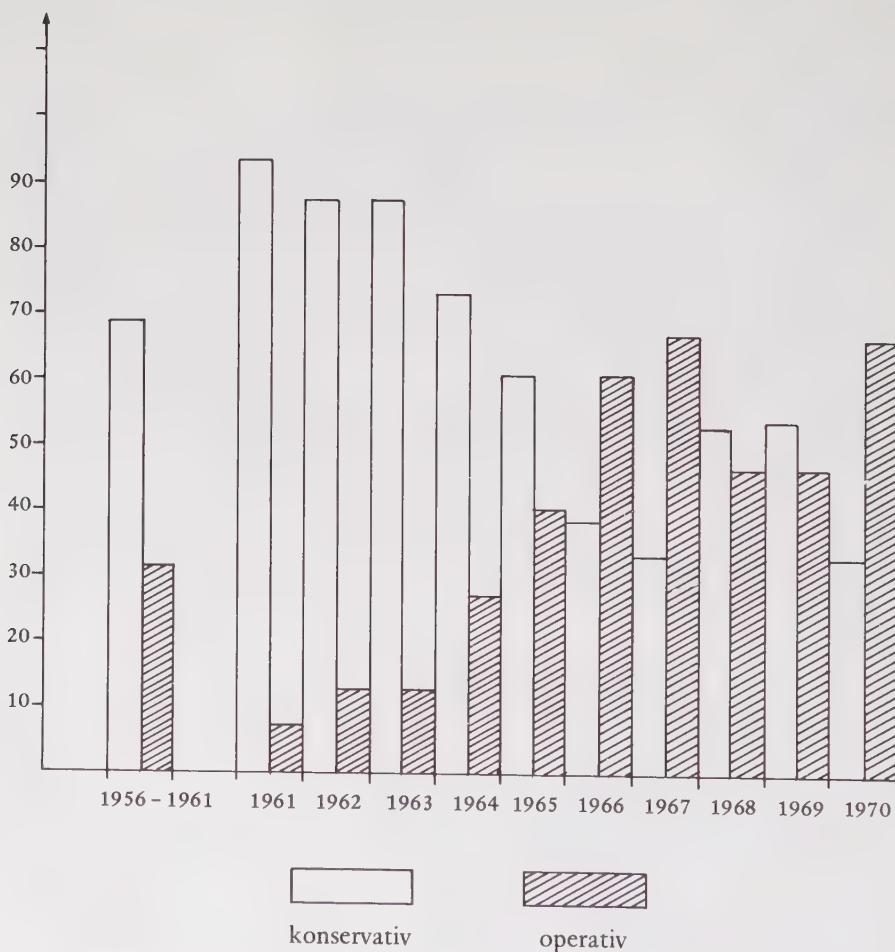


Tabelle 8

Art der Operation	Zahl der Fälle
<i>Außenknöchel:</i>	
Fixation mit einer Spongiosaschraube	4
Fixation durch Kirschnerdrähte	2
Stabilisierung mit RUSH-pin in Verbindung mit Cerclage	18
Stabilisierung mit RUSH-pin allein	24
Stabilisierung mit einer Spongiosaschraube + Cerclage	1
Fixation mit einer Corticalisschraube	1
Stabilisierung mit einer AO-Platte	4
Stabilisierung mit einer VERBRUGGE-Klammer	2
Fixation mit einer Naviculare-Schlitzschraube	1
<i>Innenknöchel:</i>	
Fixation mit einer Spongiosaschraube	18
Fixation mit einer Corticalisschraube	1
Fixation durch Kirschnerdrähte	3
Zuggurtungsosteosynthese	1
Stabilisierung mit einer AO-Platte	1
Fixation mit einer Federkopfschraube	2
Stabilisierung mit einer Cerclage allein	1

4. Zeitpunkt der Materialentfernung

Die Dauer, welche das Material im Bein belassen wurde, schwankte zwischen 3 Wochen und 36 Monaten. Bei 27 Patienten war aus den Krankenblättern nicht zu ermitteln, wann das Osteosynthesematerial entfernt wurde. Bei den übrigen 54 Patienten wurde es im Schnitt nach 9,85 Monaten entfernt.

5. Dauer der stationären Behandlung

Die Dauer der stationären Behandlung betrug im Durchschnitt 3,42 Wochen. Dabei betrug die durchschnittliche Aufenthaltsdauer von operativ versorgten Patienten 3,68 Wochen, während konservativ behandelte Patienten im Schnitt 3,16 Wochen in der Klinik blieben.

Dieses Ergebnis scheint die Behauptung vieler Autoren zu widerlegen, eine Operation würde den Krankenhausaufenthalt verkürzen. Es läßt sich jedoch wohl so begründen, daß die operierten Patienten im Gegensatz zu den konservativ behandelten die schwereren Verletzungen aufwiesen, die eine längere Heilungsdauer erfordern.

REIHMANN zufolge blieben die Patienten derselben Klinik in den Jahren 1956 – 1961 durchschnittlich 56,7 Tage im Krankenhaus, d.h. um etwa 30 Tage länger als

in den Jahren 1961 – 1970. Berücksichtigt man nun, daß damals etwa nur halb so viel operiert wurde wie später, so nahm folglich die Dauer der stationären Behandlung mit der relativen Zunahme der Operationen deutlich ab.

6. Komplikationen

Bei 21 Patienten traten im Laufe der Behandlung mehr oder weniger schlimme Komplikationen auf, die die Behandlung erschwerten und den Aufenthalt zum Teil erheblich verlängerten (Tabelle 9).

Tabelle 9

Komplikation	Anzahl	durchschnittlicher stationärer Aufenthalt (Wochen)
Lungenembolie	2	7
Pleuraerguß	1	18
Pneumonie	2	5
Pleuritis + Emphysem	1	5
Wundheilstörung	2	6
Innenknöchelpseudarthrose	1	3
Thrombophlebitis	2	8
Arthrosis deformans	1	
Osteodystrophie	2	
Subcutane Wundinfektion	1	
Sudecksche Atrophie	4	4
Minderung des Kalksalzgehaltes im Knöchelbereich	3	6

7. Pathologische Gelenkverhältnisse

Hier sei über die Gelenkfunktion angeführt (Tabelle 10), was bei den Röntgenaufnahmen festgestellt wurde, die während des stationären Aufenthalts gemacht wurden.

(Über die Gelenkfunktion nach subjektiver Aussage siehe nächstes Kapitel.)

Tabelle 10

Pathologische Gelenkverhältnisse	Zahl der Fälle
Malleolengabel erweitert	9
Gelenkstufenbildung	7
klaffender medialer Sprunggelenksspalt	6
klaffender lateraler Sprunggelenksspalt	1
Fußskelett abgeflacht	1
Plantarer und dorsaler Fersensporn	2
Spaltlücke zwischen den Frakturteilen	3
Calluslücken	2
Unebenheiten der Tibiagelenkfläche	2
Rekursionsstellung 3 Querfinger oberhalb des OSG	2

II. ERGEBNISSE AUS FRAGEBÖGEN

Es wurden 140 Patienten mit Fragebögen über das subjektive und, wenn möglich, über das objektive Ergebnis ihrer Behandlung angeschrieben. Davon kamen 82 Bögen ausgefüllt zurück (58,57 %). Von den restlichen 58 Patienten waren 4 verstorben, die anderen waren unbekannt verzogen oder ließen die Fragebögen trotz mehrmaliger Anschrift unbeantwortet.

In den Fragebögen wurde zum einen nach der Dauer der Ruhigstellung im Gips- und Zinkleimverband, sowie bei operierten Patienten nach dem Zeitpunkt der Materialentfernung gefragt. Weitere Fragen bezogen sich auf das Auftreten von Schmerzen, auf eine Minderung der Gangleistung und auf eine eventuelle Wetterfühligkeit. Zudem wurde noch zu erfahren versucht, ob bei Belastung Schwellungen auftreten und ob sich der Muskulumfang geändert hat. Abschließend sollte jeder Patient entscheiden, ob er mit dem Ergebnis der Behandlung zufrieden sei.

1. Ruhigstellung in Gips- und Zinkleimverband; Zeitpunkt der Materialentfernung

Von den 82 Patienten, die antworteten, waren 52 konservativ versorgt worden. Sie alle wurden mit einem Gipsverband versehen, der im Durchschnitt 6,92 Wochen belassen wurde. Die anderen 30 Patienten waren operiert worden. Von ihnen erhielten 18 (60 %) einen Gipsverband, der jedoch im Durchschnitt schon nach 5,86 Wochen entfernt wurde.

Hierzu war noch aus den Krankenblättern ersichtlich, daß die Zahl der operierten Fälle, die mit einem Gips versorgt wurden, von Jahr zu Jahr zurückging. Man ging immer mehr dazu über, die Forderung der AO nach Frühmobilisation zu erfüllen. 43 Patienten (52,4 %) bekamen nach Abnahme des Gipsverbandes einen Zinkleimverband angelegt. Davon waren 31 konservativ und 12 operativ versorgt worden. Das Operationsmaterial wurde im Durchschnitt nach 10,19 Monaten wieder aus dem Bein entfernt.

2. Subjektive Behandlungsergebnisse

Die Fragestellung auf den Fragebögen stimmt zum Teil mit derjenigen in den Arbeiten von REIMANN und KUETGENS überein. Es werden deshalb bei gleichen Fragen deren Zahlen neben den eigenen aufgeführt.

Schmerzen im Sprunggelenk:

Da das Sprunggelenk eines der am meisten beanspruchten Gelenke des menschlichen Körpers ist, ist es wichtig zu wissen, ob hier Schmerzen auftreten. 43 Patienten hatten nie Schmerzen (52,4 %), auch nicht bei starker Belastung. 39 Patienten (47,6 %) klagten über Schmerzen (REIMANN 71,2 %, KUETGENS 72,9 %) und zwar (Tab. 11) :

Tabelle 11

Schmerzen	eigene Fälle	REIMANN	KUETGENS
bei starker Belastung	39 (47,6 %)	36,5 %	22,7 %
bei geringer Belastung	11 (13,4 %)	24,0 %	30,3 %
bei jedem Schritt	6 (7,4 %)	7,3 %	12,1 %
in Ruhe	1 (1,2 %)	5,1 %	6,1 %

Die Tabelle 12 zeigt, daß bei Patienten, die operativ behandelt wurden, etwas häufiger Schmerzen im Sprunggelenk auftraten.

Tabelle 12

Schmerzen	operierte Fälle	konservativ behandelte Fälle
bei starker Belastung	16 (53,3 %)	23 (44,2 %)
bei geringer Belastung	5 (16,6 %)	6 (11,5 %)
bei jedem Schritt	2 (6,7 %)	4 (7,7 %)
in Ruhe	1 (3,3 %)	0

Wetterumschlag:

Bei Wetterumschlag hatten 41 Patienten, also die Hälfte derer, die antworteten, Schmerzen. Davon waren wiederum 23 Patienten konservativ (44,2 % der konservativen Fälle) und 18 Patienten (60 %) operativ versorgt worden.

Einschränkung der Beweglichkeit:

Die Beweglichkeit im Sprunggelenk war bei 24 Patienten (29,3 %) eingeschränkt. Dies traf für 13 (25 %) konservativ behandelte und für 11 operierte Patienten (36,7 %) zu. Es zeigt sich also auch hier ein etwas schlechteres Ergebnis der operativen Therapie.

Gangleistung:

Die Gangleistung ist ein wichtiges Kriterium für die Funktionstüchtigkeit des Gelenks. Bei 50 Patienten, das sind 61 %, war die Gangleistung nicht eingeschränkt (REIMANN 47 %, KUETGENS 71,9 %).

Tabelle 13

Gangleistung	eigene Fälle	REIMANN	KUETGENS
nicht eingeschränkt	50 (61,0 %)	47,0 %	71,9 %
nach 1/2 Std. eingeschränkt	4 (4,9 %)	12,1 %	4,1 %
nach 1 Std. eingeschränkt	7 (8,5 %)	15,2 %	7,3 %
nach 2 Std. eingeschränkt	21 (25,6 %)	15,2 %	16,7 %

Tabelle 14

Gangleistung	operierte Fälle	konservativ versorgte Fälle
nicht eingeschränkt	14 (46,8 %)	36 (68,4 %)
nach 1/2 Std. eingeschränkt	1 (3,3 %)	2 (3,8 %)
nach 1 Std. eingeschränkt	5 (16,6 %)	3 (5,8 %)
nach 2 Std. eingeschränkt	10 (33,3 %)	11 (21,2 %)

Aus der Tabelle 14 ist ersichtlich, daß bei operativ behandelten Frakturen die Gangleistung in unserem Fall relativ schlechter ist als bei konservativ behandelten.

Schwellungen im Knöchelbereich:

53 Patienten (63,3 %) gaben Schwellungen in Höhe des oberen Sprunggelenks an (REIMANN 72,7 %, KUETGENS 81 %).

Die Schwellungen traten auf (Tab. 15) :

Tabelle 15

Gangleistung	eigene Fälle	REIMANN	KUETGENS
bei starker Beanspruchung	37 (43,9 %)	27,3 %	36,4 %
bei geringer Beanspruchung	9 (10,9 %)	33,3 %	22,8 %
ohne Beanspruchung	7 (8,5 %)	12,2 %	21,8 %

Es ist zu sehen, daß Schwellungen ungefähr im gleichen Maß nach operativer wie nach konservativer Behandlung auftreten.

Tabelle 16

Schwellungen	operierte Fälle	konservativ versorgte Fälle
bei starker Beanspruchung	14 (46,7 %)	23 (44,2 %)
bei geringer Beanspruchung	3 (10,0 %)	6 (11,5 %)
ohne Beanspruchung	2 (6,7 %)	5 (9,6 %)

Muskelatrophien:

Muskelatrophien entstehen durch die Inaktivität bei langer Ruhigstellung im Gips und infolge einer Schonhaltung des verletzten Beins.

Die Muskulatur wurde in 20 Fällen dünner (24,4 %), und zwar 8 mal (9,8 %) am Oberschenkel (KUETGENS 39,6 %) und 12 mal (14,6 %) am Unterschenkel (KUETGENS 49 %).

Der Muskelschwund lag je 10 mal bei operierten wie auch bei konservativ behandelten Patienten vor.

Behandlungserfolg:

73 Patienten (89,1 %) erklärten, sie seien mit dem Behandlungsergebnis zufrieden. 9 Patienten (10,9 %) waren es nicht. Von den unzufriedenen Patienten waren 6 konservativ und 3 operativ versorgt worden.

Zusammenfassung der subjektiven Befunde:

Die Vergleiche der operativen Behandlungsergebnisse mit den konservativen wurden im einzelnen schon bei den jeweiligen Fragen angestellt.

In einem Bewertungsschema (Tab. 17), das von REIMANN und KUETGENS unverändert übernommen wurde, sind die von den Patienten angegebenen Heilungsergebnisse zusammengefaßt.

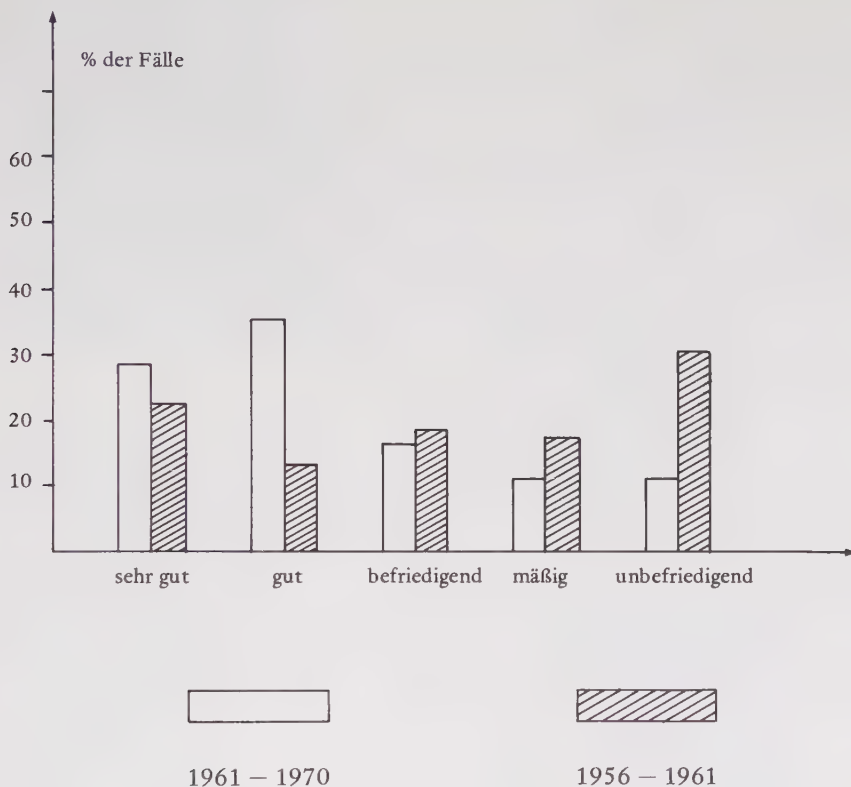
Tabelle 17

	eigene Fälle (1961-1970)	REIMANN (1956-1961)	KUETGENS (1964-1968)
sehr gut = keinerlei Beschwerden	23 (28,0 %)	15 (22,7 %)	15 (15,5 %)
gut = wetterfähig, Anschwellen des Gelenks nach starker Beanspr.	29 (35,4 %)	8 (12,2 %)	18 (18,6 %)
befriedigend = Schmerzen nach längerem Gehen, regelmäßiges Anschwellen	13 (15,9 %)	12 (18,2 %)	38 (39,2 %)
mäßig = Schmerzen u. Anschwellen schon nach kurzen Wegstrecken, Behinderung beim Gehen	8 (9,8 %)	11 (16,7 %)	15 (15,5 %)
unbefriedigend = Schmerzen bei jedem Schritt, Gangunsicherheit, starke Bewegungseinschränkung	9 (10,9 %)	20 (30,3 %)	11 (11,3 %)

Im Vergleich zu den von REIMANN erfaßten Jahren 1956 - 1961 zeigt sich eine klare Zunahme der positiven Ergebnisse. Besonders die Zahl der unbefriedigenden Ergebnisse hat stark abgenommen, was sich zum Großteil auf die größere Erfahrung und bessere Technik bei der operativen Behandlung zurückführen lassen dürfte. Daraus läßt sich schließen, daß der praktisch von Jahr zu Jahr zunehmende Prozentsatz an Operationen gerechtfertigt erscheint, da die funktionellen Ergebnisse besser als bei rein konservativem Vorgehen zu sein scheinen.

Die Tabelle 18 zeigt eine graphische Darstellung der subjektiven Heilungsergebnisse.

Tabelle 18



Beispiele ungenügender Heilungsergebnisse

Diese Auswahl soll zeigen, wie sehr exakte Reposition einerseits und funktionelle Nachbehandlung andererseits für das Endresultat von Bedeutung sind und wie auch nur kleine Fehler zum Mißerfolg führen.

Beispiel 1 : (Abb. 12, 13, 14)

Es handelt sich um eine 30-jährige Köchin, die sich bei einem Sturz zu Hause eine Fraktur des Außenknöchels, sowie eine Sprengung der Syndesmose zugezogen hatte. Die Patientin wurde am zweiten Tag nach dem Unfall operiert, und zwar wurde eine 6-Loch-AO-Platte angeschraubt. Die Frau blieb 7 Wochen im Krankenhaus. Trotz ständiger Aufforderungen vernachlässigte die Patientin die Krankengymnastik und tat nichts für eine frühe Mobilisation des behandelten Sprunggelenks. Heute klagt sie über eine stark eingeschränkte Beweglichkeit im Sprunggelenk, über Wetterfühligkeit, über Anschwellen des Gelenks und Schmerzen schon nach kurzen Wegstrecken.

Beispiel 2 : (Abb. 15, 16)

Eine 36-jährige Putzfrau brach sich bei einem Verkehrsunfall den linken Außenknöchel, der am Tag nach dem Unfall mit einem RUSH-pin operativ versorgt wurde. Die Patientin blieb 3 Wochen in der Chirurgischen Klinik und bekam dann für 3 Monate einen Gehgips. Der RUSH-pin wurde erst nach 36 Monaten entfernt. Auch diese Patientin klagt über Schmerzen im Sprunggelenk, die schon bei geringer Belastung auftreten. Auch bei Wetterumschlag und längerem Gehen zeigen sich Schmerzen; im Knöchelbereich treten schon bei geringer Belastung Schwellungen auf. Die Ursache für das schlechte Heilungsergebnis dürfte hier in einer zu langen Ruhigstellung des Gelenks zu suchen sein.

Beispiel 3 : (Abb. 17, 18)

Das dritte Beispiel zeigt eine 49-jährige Sekretärin, die sich bei einem Skiunfall einen Bruch des linken Außenknöchels sowie einen Ausriß aus der hinteren Tibiakante zugezogen hatte. Die Patientin wurde konservativ mit einem Gipsverband behandelt, der nach 60 Tagen durch einen Zinkleimverband ersetzt wurde. Die Dauer des stationären Aufenthalts betrug 4 Wochen. Nachdem die Verletzung ausgeheilt schien, zog sich die Patientin, wie sie sagte, eine leichte Zerrung des Fußes zu. Seitdem hat sie ständige starke Schmerzen beim Belasten des Fußes, außerdem ist die Beweglichkeit im Sprunggelenk stark eingeschränkt. Die Schmerzen treten besonders auch im Bereich der Ferse auf. Eine erneute Röntgenuntersuchung ergab keinen Hinweis auf eine neue Fraktur.

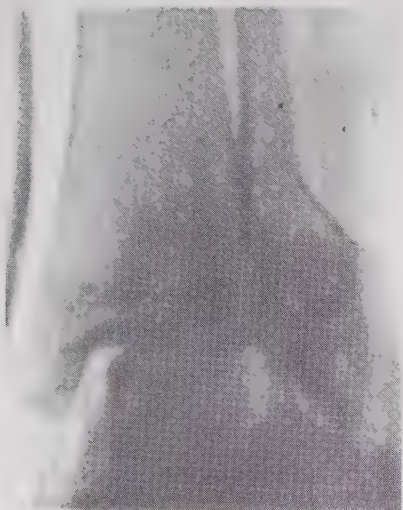


Abb.: 12

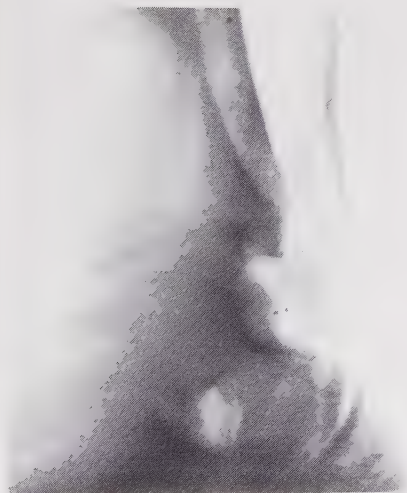


Abb.: 13

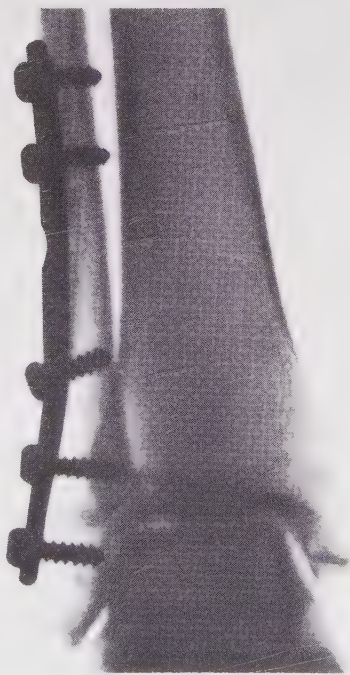


Abb.: 14



Abb.: 15

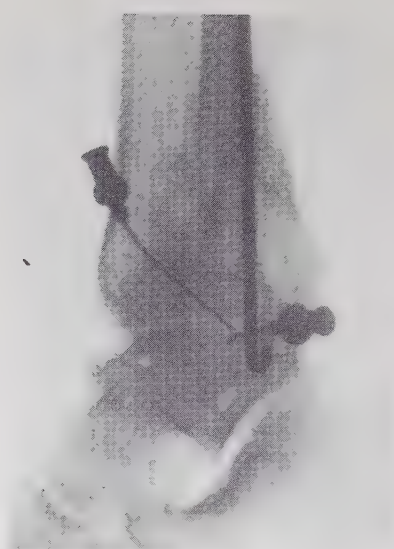


Abb.: 16

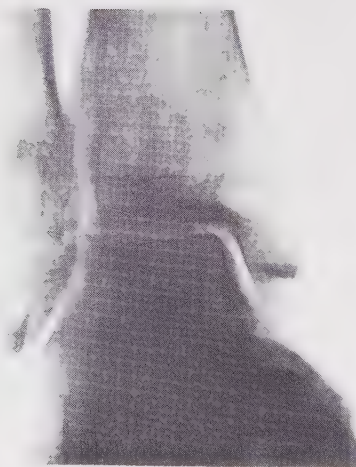


Abb.: 17

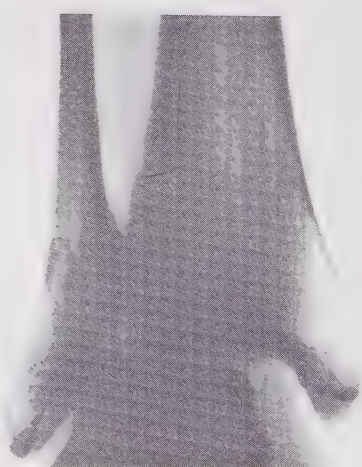


Abb.: 18

D) DISKUSSION

Die Frage, ob Malleolarfrakturen konservativ oder operativ behandelt werden sollten, soll nun noch erörtert werden. Aus den Vor- und Nachteilen beider Therapiemöglichkeiten sollte ein abschließendes Urteil möglich sein.

Die Vorteile der konservativen Behandlung liegen zum einen in den äußeren Umständen: Zur Operation muß ein geschulter Operateur, ein organisierter Operationsbetrieb sowie ein einwandfreies Osteosynthesematerial und Instrumentarium vorhanden sein. Sollten diese Voraussetzungen in einer Klinik nicht gegeben sein, so ist von einer konservativen Maßnahme wohl ein besseres Ergebnis zu erwarten. Eine weitere Indikation zur konservativen Behandlung ist das häufig hohe Alter der Patienten. Hierzu schreibt SANDER (Halle): „Bei älteren Patienten liegt für gewöhnlich eine latente Durchblutungsstörung vor, die den gesamten Heilverlauf verzögert. Hinzu kommt noch, daß der Knochen des älteren Menschen so atrophisch ist, daß die Metallimplantate keinen sicheren Halt finden und die geforderte Übungsstabilität nicht gewährleistet ist.“

Zudem ist bei der operativen Versorgung einer Sprunggelenksverletzung, wie bei jeder anderen Operation auch, ein nicht zu vernachlässigendes Infektionsrisiko gegeben (s.o. unter Osteomyelitis).

Auch bei schweren Weichteilschäden ist eine sofortige Operation kontraindiziert. SANDER plädiert für ein konservatives Vorgehen, da die Heilungstendenz bei Weichteilschäden im Knöchelbezirk ohnehin nicht gut ist. Er verzichtet auch auf die Operation, wenn sich bei Knöchelfrakturen ischämische Bezirke in der Haut über der proximalen Fragmentkante des medialen Malleolus abzeichnen, da man seiner Meinung nach nie weiß, wie ausgedehnt die Zirkulationsstörungen in der Haut sind. WEBER verzichtet unter solchen Umständen ebenfalls auf eine sofortige Operation, führt sie aber nach einigen Tagen durch, nachdem unter geschienter Hochlagerung des verletzten Fußes die Besserung der lokalen Situation abgewartet worden ist.

Als weitere Argumente für eine konservative Behandlungsweise sind mangelnde Operationsfähigkeit bei dekompensierter Herz-, Kreislauf-Insuffizienz, bei nicht eingestelltem Diabetes mellitus, Ulcus cruris, schwerer arterieller Mischdurchblutung oder bei anderen gravierenden internistischen und chirurgischen Leiden zu nennen. Weitere unfallbedingte Gegenindikationen zu einer Operation ergeben sich eventuell bei komplexem Trauma, bei Schock und Kollaps (WEBER).

Der Hauptvorteil der operativen Behandlung liegt darin, daß sämtliche Teilläsionen anatomisch korrekt ausgeheilt werden können. In vielen Fällen von komplizierten Knöchelbrüchen erscheint es einfach unmöglich, mit geschlossener Manipulation alle Teilläsionen exakt zu adaptieren. Ein weiterer Nachteil der konservativen Behandlung ist die Gefahr der posttraumatischen Dystrophie. Schon CHAMPONNIERE (1893) hat wie später BÖHLER, STEINMANN, KIRSCHNER, WEBER und andere erkannt, daß die Frühmobilisation aller Gelenke und Muskeln, die nicht durch einen Gipsverband ruhiggestellt sind, am besten Ruheschäden vermeiden hilft.

Viele Autoren beweisen anhand von Statistiken überlegene Heilungsergebnisse der operativen Behandlung. KRISTENSEN (1956) hat bei konservativ behandelten Fäl-

len Arthrosen in einer Häufigkeit von über 40 % gefunden. MAGNUSSON (1945) kommt ebenfalls auf 47,5 % Arthrosen nach konservativer Behandlung und zwar immer in den Fällen, in denen anatomische Unstimmigkeit besteht. WEBER fand dagegen in seinem Krankengut (1960 – 1964) bei einem Anteil der Operationen von nahezu 100 % eine Arthroserate unter 10 %.

LEITZ (Bochum, 1966) stellte bei konservativ behandelten Patienten in 45 % eine Arthrose fest, bei operierten Fällen nur in 10 %.

SOLOMON und LAUTTAMUS (Helsinki, 1968) kamen bei 489 Knöchelfrakturen zu dem Ergebnis, daß 54 % der konservativen Fälle besser operativ und 4 % der operativen besser konservativ behandelt worden wären. Auch der schwedische Chirurg CEDELL stellt anhand seines Krankengutes fest, daß, verglichen mit den geschlossenen Methoden, die operative Behandlung der Malleolarfrakturen einen enormen Rückgang sowohl der Spätsymptome als auch der Frequenz der Arthrose ergibt.

WEBER sieht seine überragenden Ergebnisse vor allem darin begründet, daß mit Hilfe einer Operation jede Schädigung im einzelnen optimal zu beheben ist, weil direkt am Ort der Teilverletzung therapeutisch eingegriffen wird, während durch die indirekte geschlossene Behandlung es viel schwieriger und oft unmöglich sein dürfte, ein anatomisch analoges Repositionsergebnis wie nach operativer Versorgung zu erreichen.

Die meisten Autoren stimmen darin überein, daß bei bestimmten Brüchen (pathologisch – anatomisch gesehen) jeweils eine der beiden Therapiemöglichkeiten besonders geeignet scheint.

So ist man sich einig, daß der Typ A, d.h. Malleolenbrüche mit Läsion der Fibula distal der Syndesmose (ohne Syndesmosen Sprengung), gut konservativ zu behandeln sind.

Der Typ C hingegen, d.h. Frakturen mit Fibulaläsion proximal der Syndesmose (mit Syndesmosen Sprengung), muß als Indikation zur Operation angesehen werden. Ebenfalls zu operieren sind hintere Schienbeinkantenabbrüche (Volkmannsche Dreiecke), wenn mindestens 1/4 der Gelenkfläche betroffen ist. Ebenso sind operative Eingriffe notwendig, wenn die konservative Behandlung mißlingt, etwa beim Wiederabrutschen der Knöchelfraktur trotz ungepolsterten Gipsverband. Fälle, in denen die meisten Autoren eine Operation anraten, sind außerdem ausgedehnte Fehlstellungen der Gelenkgabel, Fraktur des Außenknöchels mit Subluxation der Talus, Torsionsfraktur des Außenknöchels, schwere Band- und Sehnenschäden sowie nach der Einteilung von LAUGE-HANSEN die Supinations-Eversionsfrakturen im 4. Stadium und die Pronations-Eversionsfrakturen im 4. Stadium.

Im allgemeinen ist die operative Behandlung bei den Verletzungen mit Fraktur der Fibula oberhalb oder in Höhe der Syndesmose der konservativen Therapie überlegen, da bei diesen Brüchen die exakte Reposition wie auch eine sichere Retention ganz besonders wichtig sind. Dennoch konfrontieren uns die modernen Osteosyntheseverfahren hin und wieder mit den Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit, wie sie weiter oben schon angedeutet wurden. Die konservative Methode ist keinesfalls überholt. Um gute Ergebnisse zu erreichen, muß sie aber, ebenso wie jede operative Methode, voll ausgeschöpft sowie gründlich und gekonnt angewendet werden. Dennoch bleiben bestimmte Fälle, bei denen durch operative Maßnahmen bessere Ergebnisse, auch unter Berücksichtigung des evtl. Operationsrisikos, zu erhoffen sind.

E) ZUSAMMENFASSUNG

Im ersten Abschnitt wird auf die Anatomie des Sprunggelenks, auf Arten, Diagnose und Behandlung der Knöchelfrakturen eingegangen. Außerdem wird auf mögliche Spätschäden und Komplikationen hingewiesen.

Im zweiten Abschnitt werden 190 Patienten anhand ihrer Krankenblätter im Archiv der Chirurgischen Klinik der Universität München statistisch erfaßt: Es wird eingegangen auf Zahl, Alter und Geschlecht der Patienten, auf Unfallhergang und Art der Verletzung, auf die Behandlungsweise, auf mögliche Komplikationen und auf die Dauer des Krankenhausaufenthalts. Mit Hilfe von Fragebögen werden die subjektiven und klinischen Behandlungsergebnisse festgestellt. Das von REIMANN und KUETGENS übernommene Bewertungsschema zeigt folgendes Ergebnis:

sehr gut	28,0 %
befriedigend	15,9 %
mäßig	9,8 %
unbefriedigend	10,9 %.

Zum Vergleich wird vor allem die Dissertation von REIMANN herangezogen, in der die Knöchelbrüche von 1956 – 1961 erfaßt wurden. Es zeigte sich, daß der Prozentsatz der operierten Fälle mit den Jahren zunahm. Im Durchschnitt wurden in den Jahren 1956 – 1961 31,1 % der Patienten operiert, in den Jahren 1961 – 1970 waren es 42,63 % (in den Jahren 1967 und 1970 sogar 66,7 %). Ein weiterer Vergleich zeigt, daß die Dauer des stationären Aufenthalts stark abnahm. Sie betrug in den Jahren 1956 – 1962 durchschnittlich 56,7 Tage, während es in den Jahren 1961 – 1970 nur 25,9 Tage waren. Auch das Behandlungsergebnis, das nach den gleichen Gesichtspunkten beurteilt wurde, besserte sich erheblich. Die unbefriedigenden Ergebnisse fielen von 30,3 % auf 10,9 %, die mäßigen von 16,7 % auf 9,8 %, während die guten und sehr guten Ergebnisse um 23,3 %, bzw. 5,3 % anstiegen. Diese deutliche Verbesserung der Behandlungsergebnisse ist sicher auch auf die Mehrzahl der durchgeführten Operationen zurückzuführen und zeigt, daß die großzügigere Indikationsstellung zur operativen Versorgung durchaus berechtigt war.

Mit Hilfe von Röntgenaufnahmen wurden anschließend 3 Fälle aufgezeigt, deren Ergebnisse nicht den Erwartungen entsprachen. Die abschließende Diskussion wog schließlich die Vorteile von konservativer und operativer Behandlung gegeneinander ab.

F) LITERATURVERZEICHNIS

- 1) BÄHR, W.: Über Spätergebnisse konservativ behandelter Luxationsfrakturen im oberen Sprunggelenk.
Beitr. Orthop. 13, 409—418 (1966)
- 2) BENNINGHOF : Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Bd. I.
Urban und Schwarzenberg Verlag
- 3) BERENTY, SMOGY, PEER.: Die Behandlung der Pseudarthrose am medialen Knöchel.
Zbf. Chir. 81 (1961), 832
- 4) BÖHLER, J.: Operative und konservative Frakturenbehandlung.
Münch. Med. Wschr. 108 (1966), 524
- 5) BÖHLER, L.: Die Technik der operativen Knochenbruchbehandlung.
Wien, Verlag Wilhelm Maudrich, 1944
- 6) BRINKMANN, W.H.; KARNBROCK, W.: Die Osteosynthese der Frakturen des Volkmann'schen Dreiecks bei schweren Luxationsfrakturen im oberen Sprunggelenk
Chir. 39, 478—480 (1968)
- 7) BUCHNER, H.: Die Osteomyelitis nach der operativen Behandlung von Sprunggelenksverletzungen.
Unfallheilk. H. 92 (1967), 74
- 8) BURCHARD, G.: Indikation zur operativen Versorgung der Knöchelfrakturen.
Zentralorgan der Chir., Wuppertal, 1969
- 9) BURWELL, H.; CHARNLEY, A.D.: The Treatment of Displaced Fractures at the Ankle by Rigid Internal Fixation and Early Joint Movement.
J. Bone Jt. Surg. 47—B (1965), 634
- 10) CEDELL, C.A.: Operative Behandlung der Malleolarfrakturen.
Zentralorgan der Chir. Lund, Schweden, 1968
- 11) DENHAM, R.A.: Internal Fixation for Unstable Ankle Fractures.
J. Bone Jt. Surg. 47—B (1965), 206

- 12) DINSTL, K.;
SPÄGLER, H.: Über Luxationsfrakturen im Bereich des oberen Sprunggelenks.
Arch. orthop. Unfallchir. 55, 317–328 (1963)
- 13) DÜRR, SVENSON: Nachuntersuchungen konservativ behandelter Sprunggelenksfrakturen (Spätergebnisse)
Zentralorgan der Chir., 1964, Berlin
- 14) EHALT, W.: Luxationsfrakturen im Bereich des Sprunggelenks.
Klin. Med. (Wien) 18, 101–106 (1963)
- 15) FORGON, M.;
BERENTY, P.: Technisches zur operativen Behandlung von Malleolarfrakturen und -pseudarthrosen.
Arch. orthop. Unfallchir. 50 (1958), 182
- 16) FRIEDEBOLD: Die Indikation zur operativen Wiederherstellung bei Sprunggelenksverletzungen.
Hefte Unfallheilkunde H. 89, 139–142, 1966
- 17) HECKT: Behandlung der Malleolarfrakturen unter besonderer Berücksichtigung der operativen Therapie.
Zentralorgan der Chir., Leipzig, 1970
- 18) HELLNER, H.;
NISSEN;
VOSSCHULTE: Lehrbuch der Chirurgie.
Thieme Verlag, Stuttgart, 1967
- 19) HENNE, H.F.;
MÜLLER, R.: Zur Behandlung der Malleolarfrakturen.
Chirurg 39 (1968), 76
- 20) KROUPA;
KIRSCHNER;
OSTRIL : Konservative Behandlung der frischen geschlossenen Knöchelbrüche und ihre Ergebnisse.
Hefte Unfallheilkunde, H. 92, 15–20, (1967)
- 21) KRÜGER, S.; MACKH-KAUFMANN, G.:
Die konservative Behandlung der Brüche des oberen Sprunggelenks.
Therapiewoche 19, 653–658, (1969)
- 22) KUNTSCHER, G.: Nagelung der Malleolarpseudarthrose.
Mschr. Unfallheilkunde 56 (1953), 107
- 23) DERS : Zur Behandlung der schweren Verrenkungsbrüche des oberen Sprunggelenks.
Mschr. Unfallheilkunde 59, (1956), 295
- 24) KÜTGENS, P.: Spätergebnisse nach konservativer und operativer Behandlung von Luxationsfrakturen im oberen Sprunggelenk.
Med. Diss., München, 1971

- 25) LAUGE-HANSEN, N.: Fractures of the Ankle, Analytic Historic Survey as the Basis of New Experimental, Röntgenologic and Clinical Investigations.
Arch. Surg. 56, (1948), 259
- 26) DERS : Ankle Fractures. Diagnosis and Treatment.
Acta Chir. scand. 97 (1949), 544
- 27) DERS : Fractures of the Ankle II. Combined Experimental Röntgenologic Investigations.
Arch. Surg. 60, (1950), 957
- 28) DERS : Frakturen of the Ankle III. Genetic-Röntgenologic Diagnosis of the Fractures of the Ankle.
Journ. Röntg. 71, (1954), 456
- 29) DERS : Fractures of the Ankle IV. Clinical Use of Genetic-Röntgen-Diagnosis and Genetic Reduktion.
Arch. Surg. 64, (1952), 488
- 30) DERS : Knöchelbrüche und Bandverletzungen des Sprunggelenks. Entstehung und Erkennung.
Hefte Unfallheilkunde H. 92, (1967), 3—9
- 31) LEITZ, G.: Nachuntersuchungsergebnisse konservativ und operativ behandelter Knöchelgabelsprengungen.
Zbl. Chir. 91, 1705—1715, 1966
- 32) LENTZ, EWERWAHN : Operative und konservative Behandlung der Malleolarfrakturen.
Zentralorgan der Chir., Hamburg, Oldenburg, 1967
- 33) MAATZ, R.: Die Fixation des hinteren Volkmannschen Dreiecks mit der Federkopfschraube.
Bruns' Beiträgen klin. Chir. 207 (1963), 432
- 34) MINTZEL, W.; RUEFF, F.L.; GENEWEIN, R. : Zur operativen Behandlung von Sprunggelenksfrakturen.
Chirurg 39, 80—82, 1968
- 35) MÜLLER, H. J. : Ungünstige Ergebnisse nach operativer Behandlung von Verletzungen des oberen Sprunggelenks.
H. Unfallheilkunde H. 92, 44, 1967
- 36) MÜLLER, M.E.; ALLGÖWER, M.; WILLENEGGER, H. : Manual der Osteosynthese. AO-Technik.
Springer-Verlag (1969)

- 37) PAUL, D.; ECKHARDT, B.; KÜHNEL, K.; SCHUMANN, H. :
Erfahrungen mit der konservativen Behandlung der
Malleolarfrakturen.
Arch. orthop. Unfallchir. 63, 273–285, 1968
- 38) PAUL; KÜHNEL : Indikation zur operativen Knöchelbruchbehandlung
in Anhängigkeit vom Frakturtyp nach LAUGE-
HANSEN.
Zentralorgan der Chir., Dresden, 1967
- 39) RAATZSCH, L.: Über die Ursachen und den Mechanismus der Luxations-
frakturen im oberen Sprunggelenk.
Med. Diss., Leipzig, 1958
- 40) REIMANN, B.: Zur Diagnose und Therapie der Luxationsfrakturen im
oberen Sprunggelenk.
Med. Diss., München, 1963
- 41) REIMERS, C.: Der Knöchelbruch und seine Behandlung.
Therapiewoche 8 (1957), 120
- 42) DERS : Die Pathogenese der Knöchelfrakturen und ihre Bedeu-
tung für Diagnostik und Therapie.
Unf. med. Tag. d. Landesv. d. ges. B.B. 5 (1968), 148
- 43) SANDER : Grenzen der operativen Knöchelbruchbehandlung.
Zentralorgan der Chir., Halle, 1970
- 44) SCHEUBA, G.: Die Indikation zur Osteosynthese bei Knöchelfrakturen.
Hefte Unfallheilkunde, H. 92, 37–39, 1967
- 45) SOLONEN, K.A.;
LAUTTAMUS, L. : Operative Behandlung von Knöchelfrakturen.
Acta orthop. scand. 39, 223–237, 1968
- 46) SPÄGLER, H. : Abgrenzung der Indikation zur operativen und konserva-
tiven Behandlung der Luxationsfrakturen im oberen
Sprunggelenk.
Klin. Med. (Wien) 18, 113–115, 1963
- 47) SPITZER, G.;
ECKE, H. : Malleolarfrakturen und ihre Ergebnisse nach operativer
und konservativer Behandlung.
Zbl. Chir. 93, 1708–1716, 1968

- 48) SUNDER-
PLASSMANN, P. : Lehrbuch der Chirurgie.
J.F. Lehmanns Verlag, München, 1968
- 49) TSCHERNE, H. : Die Primäre Osteosynthese von geschlossenen Verren-
kungsbrüchen des oberen Sprunggelenks.
Hefte Unfallheilk., H. 92, 36, 1967
- 50) USBECK, R.: Die konservative Behandlung der Malleolarfrakturen.
Zentralorgan der Chir., Erfurt
- 51) VIERNSTEIN, K.;
JANTZEN, P.M. : Die Verletzungen im Bereich des oberen Sprunggelenks.
Z. Orthop. 88 (1957), 87
- 52) WALTER, R.: Operative Erfahrungen bei der Behandlung schlecht ver-
heilter Knöchelfrakturen mit Pseudarthrose der malleolus
internus.
Zbl. Chir. 89 (1964), 1901
- 53) WANKE, R.; MATTZ; JUNGE; LENTZ :
Knochenbrüche und Verrenkungen.
Verlag Urban und Schwarzenberg, München, Berlin,
Wien, 1967
- 54) WEBER, B.G.: Die Verletzungen des oberen Sprunggelenks.
Verlag Hans Huber, Bern, Stuttgart, Wien, 1972
- 55) DERS : Die operative Behandlung der Knöchelbrüche.
Hefte Unfallheilkunde 92, 25—31, 1967
- 56) WILLENEGGER, H.;
WEBER, B.G. : Malleolarfrakturen.
Langenbecks Arch. f. klin. Chir. 313, (1965), 489
- 57) WOLF, F.: Behandlung und Ergebnisse der Malleolarfrakturen unter
besonderer Berücksichtigung des Volkmann'schen
Dreiecks.
Zentralorgan der Chirurgie, Gelsenkirchen, 1969

LEBENS LAUF

Am 13. Januar 1949 wurde ich, Friedrich Nürnberger, als Sohn des Arztehepaares Dr. med. Fritz Nürnberger und seiner Frau Dr. med. Paula Nürnberger, geb. Bauer, in Waldmünchen, Oberpfalz, geboren.

Dort besuchte ich von 1955 bis 1959 die Volksschule und trat dann in das Naturwissenschaftlich-Mathematische Gymnasium in Cham über, wo ich auch 1968 die Reifeprüfung ablegte.

Vom November 1968 ab studierte ich an der Ludwig-Maximilians-Universität in München Medizin und machte dort im Sommer 1974 mein Staatsexamen.

